

⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
 INSTITUT NATIONAL  
 DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
 PARIS

⑪ N° de publication :

2 795 021

(à n'utiliser que pour les  
 commandes de reproduction)

⑫ N° d'enregistrement national :

00 07694

⑬ Int Cl<sup>7</sup> : B 60 B 35/14, B 62 D 7/08

⑭

# DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑮ Date de dépôt : 16.06.00.

⑯ Priorité : 18.06.99 JP 99172866; 06.07.99 JP 99192155; 06.07.99 JP 99192154.

⑰ Date de mise à la disposition du public de la demande : 22.12.00 Bulletin 00/51.

⑱ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.

⑲ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑴ Demandeur(s) : NTN CORPORATION — JP.

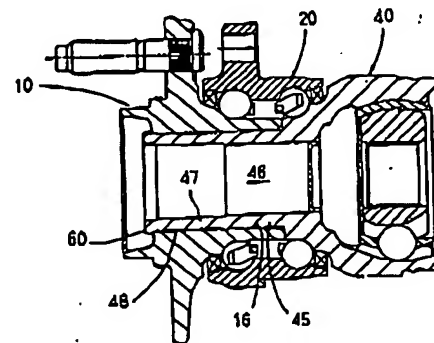
⑵ Inventeur(s) : KOJI SAHASHI, KAZUHIKO HOZUMI, KEISUKE SONE, OZAWA MASAHIRO, OHTSUKI HISASHI et SUZUKI SYOUGO.

⑶ Titulaire(s) :

⑷ Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.

⑸ DISPOSITIF PORTEUR DE ROUE ET SON PROCÉDE DE FABRICATION.

⑹ Dans un dispositif porteur de roue, un moyeu (10), un élément (40) de joint universel homocinétique et un palier (20) sont réunis d'un seul tenant; une partie de tige (45) de l'élément de joint extérieur (40) est adaptée au moyeu (10), une partie irrégulière (48) est formée à l'intérieur du moyeu (10) et/ou à l'extérieur de la partie de tige (45), et le moyeu (10) et l'élément de joint extérieur (40) sont reliés plastiquement par dilatation de la partie (47) de tige creuse (45), pour passer d'un diamètre côté intérieur à un diamètre côté extérieur, et/ou par matage (60). On empêche ainsi les parties adaptées du moyeu (10) et de l'élément de joint extérieur (40) de se desserrer, et/ou de se déboîter.



FR 2 795 021 - A1

2795021

1

**ARRIERE PLAN DE L'INVENTION**

La présente invention concerne un dispositif porteur de roue ainsi qu'un procédé de fabrication de ce dispositif pour supporter une roue d'une automobile.

5 Plus particulièrement, la présente invention concerne un dispositif porteur de roue d'un type dans lequel un moyeu, un élément de joint extérieur d'un joint universel homocinétique et un palier de roue à double rangée de chemins de roulement, sont réunis d'une seule pièce tandis que l'une  
10 au moins des deux rangées de chemins de roulement intérieurs est formée d'une seule pièce dans l'élément de joint extérieur, ou d'un type dans lequel l'un des chemins de roulement intérieurs est formé directement dans le moyeu tandis que l'autre chemin de roulement intérieur est formé dans un che-  
15 min de roulement intérieur adapté au moyeu.

Les roues motrices de l'automobile telles que les roues arrière d'un véhicule à propulsion arrière, les roues avant d'un véhicule à traction avant et les quatre roues d'un véhicule à quatre roues motrices, sont montées sur un dispo-  
20 sitif de suspension par un dispositif porteur de roue. Le dispositif porteur indiqué ci-dessus est structuré comme représenté à la figure 43 de façon qu'un moyeu 10, un palier 20 et un joint universel homocinétique 30 soient réunis d'une seule pièce, un chemin de roulement intérieur 12 à double  
25 rangée de chemins de roulement intérieurs étant formé dans le moyeu 10 et un autre chemin de roulement intérieur 42 étant formé dans un élément de joint extérieur 40 du joint universel homocinétique 30.

Le moyeu 10 comporte une collerette 14 destinée à  
30 supporter la roue, et le chemin de roulement intérieur 12 est formé sur une surface périphérique extérieure tout près de la collerette 14. L'élément de joint extérieur 40 du joint universel homocinétique 30 est constitué par une partie d'ouverture en forme de cuvette 43 et par une partie de tige  
35 pleine 45, l'élément de joint extérieur 40 étant emboîté par des cannelures dans le moyeu 10 par sa partie de tige 45, et une surface d'épaulement 44 de cet élément 40 étant amenée en contact avec une surface d'extrémité du moyeu 10. Le chemin

2795021

2

de roulement intérieur 42 est formé sur une surface périphérique extérieure tout près de la partie de tige 45 dans la partie d'ouverture 43 de l'élément de joint extérieur 40. La double rangée de chemins de roulement extérieurs 22 venant en  
5 face des chemins de roulement intérieurs 12, 42, est formée sur une surface périphérique intérieure d'un élément extérieur 21 (qu'on appellera ci-après chemin de roulement extérieur) du palier 20. Des éléments de roulement 29 sont montés entre les chemins de roulement intérieurs 12, 42 et les chemins de roulement extérieurs 22.  
10

Comme indiqué par la référence numérique 45', l'extrémité axiale de la partie de tige 45 partant du moyeu 10 est matée pour assurer ainsi la liaison entre le moyeu 10 et la partie de tige 45, tandis que le chemin de roulement  
15 extérieur 21 est fixé au dispositif de suspension par une collerette 24 formée sur la surface périphérique extérieure du chemin de roulement extérieur 21, de façon que la roue soit fixée à la collerette 14 du moyeu 10.

Dans le dispositif porteur de roue décrit ci-dessus, le couple d'un moteur est transmis au moyeu 10 par le joint universel homocinétique 30 de manière à faire tourner la roue. Par suite, il faut que l'élément de joint extérieur 40 et le moyeu 10 soient reliés avec une très grande fiabilité. Cependant, comme un grand moment de charge est appliqué à  
25 la partie de palier, en particulier lorsque l'automobile tourne en virage, il existe l'inconvénient que la partie matée se desserre dans le cas du matage de l'extrémité axiale de la partie de tige 45 de l'élément de joint extérieur 40.

Le dispositif porteur décrit ci-dessus est un  
30 dispositif porteur dans lequel un chemin de roulement intérieur 42 de la double rangée de chemins de roulement intérieurs 12, 42, est formé d'une seule pièce avec l'élément de joint extérieur 40, cependant, comme dispositif porteur présentant une autre construction, on peut utiliser un dispositif porteur structuré de façon qu'un chemin de roulement  
35 intérieur soit directement formé dans le moyeu tandis qu'un autre chemin de roulement intérieur est formé dans un chemin

2795021

3

de roulement intérieur adapté au moyeu sous la forme d'un élément indépendant du moyeu.

Les figures 44A et 44B correspondent à un mode de réalisation représentatif du dispositif porteur, la figure 5 44A représentant le dispositif porteur pour une roue motrice tandis que la figure 44B représente le dispositif porteur pour une roue entraînée. Comme il existe une structure de base commune entre le dispositif porteur de la roue motrice et le dispositif porteur de la roue entraînée, on donnera une 10 brève description de la construction du dispositif porteur de la roue motrice selon la figure 44A. Le dispositif porteur est structuré de façon que le moyeu 10, un chemin de roulement intérieur 80, le chemin de roulement extérieur 21, la double rangée d'éléments de roulement 29 et le joint univer- 15 sel homocinétique 30 soient réunis d'un seul tenant. Un chemin de roulement intérieur 12 de la double rangée de chemins de roulement intérieurs 12, 42 est formé directement dans le moyeu 10, tandis que l'autre chemin de roulement intérieur 42 est formé dans le chemin de roulement intérieur 80 adapté au 20 moyeu 10 sous la forme d'un élément indépendant de ce moyeu 10.

Le moyeu 10 est structuré de façon que le chemin de roulement intérieur 12 soit formé dans la partie périphérique extérieure et que la collerette 14 de support de la 25 roue soit formée dans la partie d'extrémité tout près d'un côté extérieur. Dans ce cas, un côté tout contre un côté extérieur du véhicule dans un état de montage dans le véhicule, est appelé côté extérieur (côté gauche dans le dessin), et un côté tout près de la partie centrale du véhicule est appelé 30 côté intérieur (côté droit dans le dessin). Une partie étagée de petit diamètre 59 présentant une taille extérieure réduite est formée dans la partie d'extrémité latérale intérieure du moyeu 10, et le chemin de roulement intérieur 80 indépendant du moyeu 10 et comportant le chemin de roulement intérieur 42 35 formé sur la surface périphérique extérieure, est adapté à la partie étagée de petit diamètre 59. La double rangée de chemins de roulement extérieurs 22 venant en face des chemins de roulement intérieurs 12, 42, est formée sur la surface péri-

2795021

4

phérique intérieure du chemin de roulement extérieur 21. Les éléments de roulement 29 sont interposés de manière à pouvoir tourner librement entre les chemins de roulement intérieurs 12, 42 et les chemins de roulement extérieurs 22.

5 Le chemin de roulement extérieur 21 est fixé au dispositif de suspension par la collerette 24 (dont une partie seulement apparaît à la figure 44) formée sur la surface périphérique extérieure du chemin de roulement extérieur 21; de façon que la roue soit fixée à la collerette 14 du moyeu  
10 10. La partie de tige 45 de l'élément de joint extérieur 40 est adaptée par des cannelures dans un trou cannelé 33 du moyeu 10 pour transmettre ainsi une force d'entraînement en rotation à la roue fixée au moyeu 10. Un écrou 69 est vissé sur une partie de vis mâle 67 à la partie d'extrémité avant  
15 de la partie de tige 45, pour relier ainsi le palier 20 au joint universel homocinétique 30.

Ce type de dispositif porteur est normalement utilisé en appliquant une précharge au palier 20, et une commande de précharge précise est effectuée au moment du montage. Cependant, comme les chemins de roulement intérieurs 12, 42 sont répartis sur le moyeu 10 et le chemin de roulement intérieur 80, un changement de relation de position dans la direction axiale entre le moyeu 10 et le chemin de roulement intérieur 80 conduit à un changement de taille entre le  
20 chemin de roulement intérieur 12 et le chemin de roulement intérieur 42, de sorte que le jeu de palier change et produit une perte de précharge. Par suite, il faut que le moyeu 10 et le chemin de roulement 80 soient reliés l'un à l'autre avec une très grande fiabilité.

30 Cependant, comme un grand moment de charge est appliqué à la partie de palier, en particulier lorsque l'automobile tourne en virage, il existe l'inconvénient que la partie matée se desserre du fait d'un rappel élastique de la partie matée ou d'autres raisons, dans le cas d'un matage  
35 de l'extrémité axiale de la partie étagée de petit diamètre 59 dans le moyeu conventionnel 10. De plus, le moyeu 10 et le chemin de roulement intérieur 80 présentent une relation de pression s'adaptant avec interférence, mais aucun dispositif

2795021

5

spécifique n'a été conventionnellement prévu pour empêcher une rotation relative. Par suite, lorsque la rotation relative, c'est à dire un fluage, est générée pour une raison quelconque, il se pose un problème de génération de dommage sur la surface d'adaptation entre le moyeu 10 et le chemin de roulement intérieur 80, de sorte qu'un grippage se produit et que l'interférence est augmentée, en réduisant ainsi la durée de vie utile.

#### RESUME DE L'INVENTION

10 Un premier but de la présente invention est d'empêcher le moyeu et le joint universel homocinétique de se desserrer. Pour atteindre le but ci-dessus, l'invention, selon la revendication 1, crée un dispositif porteur de roue qui comprend un moyeu, un joint universel homocinétique et un  
15 palier, ces éléments étant réunis d'un seul tenant et l'un au moins d'une double rangée de chemins de roulement intérieurs du palier est formé d'un seul tenant avec un élément de joint extérieur du joint universel homocinétique, de sorte que le moyeu et l'élément de joint extérieur sont adaptés l'un à  
20 l'autre, et que la partie adaptée est au moins partiellement dilatée ou contractée par matage.

Des modes de réalisation de l'adaptation entre le moyeu et l'élément de joint extérieur comprennent un cas d'adaptation d'une partie cylindrique de petit diamètre du  
25 moyeu à un trou traversant de l'élément de joint extérieur (revendication 8) et un cas d'adaptation d'une partie de tige de l'élément de joint extérieur, dans lequel on donne une forme cylindrique creuse à au moins une partie d'extrémité axiale d'un trou traversant du moyeu (revendication 9).

30 L'invention, selon la revendication 2, crée un dispositif porteur de roue selon la revendication 1 dans lequel une partie irrégulière est formée dans l'une quelconque ou dans les deux surfaces de la surface adaptée du moyeu et de la surface adaptée de l'élément de joint extérieur.

35 Par suite de l'opération de matage due à la dilatation de l'élément d'adaptation intérieur ou à la contraction de l'élément d'adaptation extérieur, la partie irrégulière sur une surface adaptée mord dans une autre sur-

2795021

6

face adaptée de manière à générer une déformation plastique, ce qui permet d'obtenir une liaison solide et d'empêcher un desserrage. Comme mode de réalisation concret de la partie irrégulière, on peut par exemple donner la liste d'une forme en spirale telle qu'une vis, d'une forme moletée à double découpe, d'une forme de cannelure ou de clavette (la cannelure ou clavette est appelée globalement ci-après cannelure), ou analogues.

Dans la partie irrégulière indiquée ci-dessus, un travail de durcissement est produit du fait d'une mise en forme irrégulière, mais il est également possible d'appliquer en outre à la partie irrégulière un traitement de durcissement dû à un traitement thermique, comme indiqué dans la revendication 3. Par suite, la partie irrégulière est difficile à écraser et ronge fermement la surface adaptée du côté opposé, de sorte qu'on peut obtenir une liaison plastique solide.

Le moyeu et la partie de tige peuvent être reliés de façon sûre par soudage des deux éléments dans la partie d'extrémité et dans la direction axiale de la partie adaptée, comme indiqué dans la revendication 4, de sorte qu'il est possible d'empêcher de façon plus sûre le desserrage. Un, deux ou plusieurs points de soudure peuvent être répartis dans la direction circonférentielle, en plus du soudage de toute la périphérie.

L'invention, selon la revendication 5, crée un dispositif porteur de roue selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel un angle d'aminçissement de diamètre croissant du côté de l'extrémité axiale est donné à la surface adaptée du moyeu ou à la surface adaptée de l'élément de joint extérieur. Comme le diamètre du côté de l'extrémité axiale de la surface adaptée est augmenté, on peut obtenir une opération anti-déboitement.

L'invention, selon la revendication 6, crée un dispositif porteur de roue selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel une saillie est prévue sur la surface adaptée du moyeu ou sur la surface adaptée de l'élément de joint extérieur. Par exemple, on peut utiliser une saillie annulaire s'étendant de façon continue tout au-

2795021

7

tour de la périphérie, mais la saillie ne doit cependant pas toujours être prévue de façon continue dans la direction circonférentielle. De plus, on peut utiliser une saillie s'étendant en spirale.

5 Comme mode de formation de l'irrégularité sur les deux surfaces adaptées, on peut donner comme exemple le cas de l'emboîtement entre un trou cannelé du moyeu et un arbre cannelé de la partie de tige de l'élément de joint extérieur (revendication 7). L'invention, selon la revendication 7,  
10 crée un dispositif porteur de roue selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel on peut donner une forme polygonale ou une forme de cannelures à la section transversale des surfaces adaptées du moyeu et de l'élément de joint extérieur emboîtées l'une dans l'autre.

15 Dans le cas de l'emboîtement de la partie de tige de l'élément de joint extérieur dans le trou traversant du moyeu, la structure peut être réalisée de façon qu'une pince anti-sortie ou anti-déboîtement soit fixée à une partie d'extrémité de la partie de tige faisant saillie par rapport  
20 au moyeu, comme indiqué dans la revendication 10. De plus, comme dans la revendication 11 de la présente invention, la structure peut être réalisée de façon que la partie d'extrémité axiale de la partie de tige soit matée à la surface d'extrémité du moyeu de manière à empêcher un déboîtement.  
25

L'invention, selon la revendication 12, crée un dispositif porteur de roue selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, dans lequel un élément de renforcement est emboîté en pression dans le trou traversant de la partie de  
30 tige. Comme la rigidité de la partie de tige creuse, en particulier de la partie matée, est augmentée, on peut empêcher le desserrage. L'élément de renforcement peut être réalisé sous une forme cylindrique, une forme d'anneau ou une forme de tige courte pleine. Dans le cas d'une forme cylindrique  
35 avec un fond ou un élément plein, il est préférable de prévoir un petit trou communiquant avec le fond de la partie d'ouverture d'entrée. Sinon, pour compenser une réduction de rigidité due à une construction creuse, une partie pleine



2795021

8

peut être prévue dans une partie de la partie de tige, par exemple dans une zone tout près de la partie d'ouverture. Dans ce cas, il est souhaitable de prévoir un petit trou de ventilation communiquant avec le fond de l'ouverture.

5 Il est possible d'obtenir un effet de rayonnement vers l'extérieur de la chaleur générée par la partie de chemin de roulement intérieur et par la partie d'ouverture du joint universel homocinétique, car le trou traversant communiquant avec le fond de la partie d'ouverture est prévu dans  
10 la partie de tige de manière à la rendre creuse, comme indiqué dans la revendication 13 de la présente invention. Dans ce cas, pour éviter une fuite de la graisse chargée dans la partie d'ouverture, une plaque d'extrémité est fixée au fond de la partie d'ouverture. Il est souhaitable d'utiliser un  
15 petit trou de ventilation dans la plaque d'extrémité.

L'invention, selon la revendication 14, crée un dispositif porteur de roue selon la revendication 13, dans lequel un élément à ailettes de refroidissement est fixé dans la partie de tige. Comme on peut améliorer encore l'effet de  
20 rayonnement en fixant l'élément à ailettes de refroidissement à la partie creuse, cela est très utile pour améliorer la durabilité du dispositif porteur de roue.

L'invention, selon la revendication 15, crée un dispositif porteur de roue selon la revendication 1, dans lequel  
25 quel le moyeu et l'élément de joint extérieur sont emboîtés par des cannelures dans une position axiale, ce qui est différent de la partie matée devant être dilatée ou contractée. Dans ce cas, la transmission de couple entre le moyeu et l'élément de joint extérieur est effectuée par la partie cannelée, et un dispositif anti-déboîtement est appliqué à la  
30 partie matée.

L'invention, selon la revendication 16, crée un dispositif porteur de roue selon la revendication 14 ou 15, dans lequel une zone plus proche du côté d'extrémité axiale  
35 que la partie à cannelures de la partie de tige de l'élément de joint extérieur, est dilatée par matage. Le moyeu et l'élément de joint extérieur sont fixés dans la direction

2795021

9

axiale par la partie matée, et un effet anti-déboîtement est obtenu.

L'invention, selon la revendication 17, crée un dispositif porteur de roue selon la revendication 16, dans lequel la partie matée est partiellement prolongée jusqu'à la  
5 partie à cannelures. La partie matée peut être utilisée comme élément d'insertion de jeu pour les cannelures, par matage, de sorte que la partie matée est prolongée jusqu'à la partie d'extrémité cannelée du côté du moyeu.

10 L'invention, selon la revendication 18, crée un dispositif porteur de roue selon la revendication 16 ou 17, dans lequel la partie cannelée de la partie de tige est dilatée par matage à partir du côté de diamètre intérieur. Par suite, tout jeu dans la partie cannelée est supprimé, et l'on  
15 peut encore augmenter l'effet anti-déboîtement.

L'invention, selon la revendication 19, crée un dispositif porteur de roue selon la revendication 16, dans lequel la partie passant de la partie cannelée à la partie matée de la partie de tige, est progressivement dilatée.

20 L'invention, selon la revendication 20, crée un dispositif porteur de roue selon la revendication 16, dans lequel un anneau d'espacement est interposé entre les surfaces adaptées de la partie de tige et du moyeu. Il est possible d'appliquer une formation d'irrégularité sur la surface  
25 périphérique extérieure de la partie de tige, sur la surface périphérique intérieure de l'anneau d'espacement ou sur ces deux surfaces, comme dans la revendication 21 de la présente invention. De plus, une formation d'irrégularité peut être appliquée sur la surface périphérique extérieure de l'anneau  
30 d'espacement, sur la surface périphérique intérieure du moyeu ou sur ces deux surfaces, comme dans la revendication 22 de la présente invention.

L'invention, selon la revendication 23, crée un dispositif porteur de roue selon la revendication 16, dans lequel une rainure annulaire est prévue sur la surface péri-  
35 phérique intérieure du moyeu, et la partie bombée de la partie de tige de l'élément de joint extérieur est mangée dans la rainure annulaire. Comme la partie bombée et la rainure

2795021

10

annulaire sont engagées, et comme la rigidité de la partie matée devient plus élevée que celle d'une simple forme cylindrique, du fait de la partie bombée, on peut obtenir une meilleure protection anti-déboîtement.

5                   Un second but de la présente invention est d'empêcher le moyeu et le roulement intérieur de se desserrer. Pour atteindre le but ci-dessus, l'invention, selon la revendication 28, crée un dispositif porteur de roue comprenant un roulement extérieur muni d'une collerette de montage  
10 sur une carrosserie de véhicule, et d'une double rangée de chemins de roulement extérieurs, un moyeu muni d'un chemin de roulement intérieur opposé à l'un de la double rangée de chemins de roulement extérieurs du roulement extérieur, et d'une collerette de monture de roue, un roulement intérieur muni  
15 d'un chemin de roulement intérieur opposé à l'autre de la double rangée de chemins de roulement extérieurs du roulement extérieur, et s'adaptant au moyeu, une double rangée de billes interposées entre les chemins de roulement extérieurs du roulement extérieur et les chemins de roulement intérieurs  
20 du moyeu et du roulement intérieur, de façon qu'une partie irrégulière soit formée sur l'une quelconque des surfaces emboîtées du moyeu et du roulement intérieur, ou sur ces deux surfaces, tandis qu'à la fois le moyeu et le roulement intérieur sont reliés plastiquement par dilatation des parties  
25 emboîtées ou par contraction des parties emboîtées. Comme la force de liaison peut être augmentée du fait de la liaison plastique, comparativement à l'opération de matage conventionnelle, on peut résoudre le problème de desserrage du moyeu et du roulement intérieur, et empêcher l'omission d'une  
30 précharge.

Des modes de réalisation de l'adaptation entre le moyeu et le roulement intérieur comprennent un cas dans lequel le moyeu correspond à un élément d'adaptation intérieur tandis que le roulement intérieur correspond à un élément  
35 d'adaptation extérieur (revendication 29), et un cas dans lequel le roulement intérieur correspond à l'élément d'adaptation intérieur tandis que le moyeu correspond à l'élément d'adaptation extérieur (revendication 30).

2795021

11

Dans le cas où une partie cylindrique de petit diamètre est formée dans une extrémité du moyeu et où le roulement intérieur est adapté à une surface périphérique extérieure de la partie cylindrique de petit diamètre, comme dans la revendication 29 de la présente invention, la partie irrégulière est formée sur la surface adaptée de l'élément d'adaptation intérieur, c'est à dire la surface périphérique extérieure de la partie cylindrique de petit diamètre du moyeu, ou sur la surface adaptée de l'élément d'adaptation extérieur, c'est à dire la surface périphérique intérieure du roulement intérieur, ou sur les deux surfaces.

Dans le cas où une partie cylindrique de petit diamètre est formée dans une extrémité du roulement intérieur, et où le moyeu est adapté à la surface périphérique extérieure de la partie cylindrique de petit diamètre, comme dans la revendication 30 de l'invention, la partie irrégulière est formée sur la surface adaptée de l'élément d'adaptation intérieur, c'est à dire la surface périphérique extérieure de la partie cylindrique de petit diamètre du roulement intérieur, ou sur la surface adaptée de l'élément d'adaptation extérieur, c'est à dire la surface périphérique intérieure du moyeu, ou sur les deux surfaces.

Comme modes de réalisation de la partie irrégulière formée sur la surface adaptée, on peut donner comme exemples une forme en spirale telle qu'une vis, une forme moulée à double découpe, une cannelure ou analogue. Alors, la partie irrégulière d'une surface adaptée mord dans une autre surface adaptée par dilatation ou contraction de la partie adaptée, de sorte que le moyeu et le roulement intérieur sont reliés plastiquement.

Ainsi, l'invention concerne un procédé de fabrication d'un tel dispositif selon lequel, après emboîtement du moyeu et du roulement intérieur, la partie emboîtée de l'élément d'adaptation intérieur est dilatée (revendication 36) ou la partie emboîtée de l'élément d'adaptation extérieur est contractée (revendication 37). Dans le cas de l'adaptation du roulement intérieur à la surface périphérique extérieure de la partie cylindrique de petit diamètre du

2795021

12

moyeu, comme dans la revendication 29 de l'invention, la partie adaptée de la partie cylindrique de petit diamètre du moyeu est dilatée, ou la partie adaptée du roulement intérieur est contractée. Dans le cas de l'adaptation du moyeu à la surface périphérique extérieure de la partie cylindrique de petit diamètre du roulement intérieur, comme dans la revendication 30 de l'invention, la partie adaptée de la partie de petit diamètre du roulement intérieur est dilatée ou la partie adaptée du moyeu est contractée.

10 L'invention, selon la revendication 31, crée un dispositif porteur de roue selon l'une quelconque des revendications 28 à 30, dans lequel l'élément d'adaptation intérieur comporte un trou traversant axial. Un trou traversant s'étendant sur toute la longueur axiale est prévu dans le moyeu lorsque le moyeu est l'élément d'adaptation intérieur, et un trou traversant s'étendant sur toute la longueur axiale est prévu dans le roulement intérieur lorsque ce roulement intérieur est l'élément d'adaptation intérieur. Selon la structure indiquée ci-dessus, comme tout le dispositif porteur présente une structure creuse, l'effet de rayonnement de chaleur peut être augmenté et l'on peut améliorer la durabilité en réduisant la quantité d'augmentation de température dans la partie de palier.

25 L'invention, selon la revendication 32, crée un dispositif porteur de roue selon l'une quelconque des revendications 28 à 31, dans lequel un traitement de durcissement thermique est appliqué à la partie matée entre le moyeu et le roulement intérieur. La partie irrégulière présente une dureté plus élevée que les autres parties du fait de l'usinage de durcissement produit par la formation d'irrégularités, mais comme une déformation élastique après l'opération de matage, selon la dilatation ou la contraction, est réduite par l'application du traitement de durcissement thermique, il est possible d'augmenter l'effet anti-desserrage.

35 L'invention, selon la revendication 33, crée un dispositif porteur de roue selon l'une quelconque des revendications 28 à 32, dans lequel les parties d'extrémité des parties adaptées du moyeu et du roulement intérieur sont sou-

2795021

13

dées. Par suite, il est possible de relier de manière encore plus sûre le moyeu au roulement intérieur. La structure peut être réalisée de façon, que l'opération de soudure soit effectuée tout autour de la périphérie, ou de façon qu'un, deux ou plusieurs points de soudure soient répartis dans une direction circonférentielle.

L'invention, selon la revendication 34, crée un dispositif porteur de roue selon l'une quelconque des revendications 28 à 32, dans lequel une pince est fixée à la partie d'extrémité de l'élément d'adaptation intérieur de manière à fixer le moyeu au roulement intérieur dans la direction axiale. Lorsque le moyeu est le moyen d'adaptation intérieur, la pince est fixée à une rainure annulaire formée sur la surface périphérique extérieure de la partie cylindrique de petit diamètre du moyeu, de manière à s'engager sur la surface d'extrémité du roulement intérieur, et lorsque le roulement intérieur est l'élément d'adaptation, la pince est fixée à une rainure annulaire formée sur la surface périphérique extérieure de la partie cylindrique de petit diamètre du roulement intérieur, de manière à s'engager sur la surface d'extrémité du moyeu. Par suite, il est possible de relier de manière encore plus sûre le moyeu au roulement intérieur.

L'invention, selon la revendication 35, crée un dispositif porteur de roue selon l'une quelconque des revendications 28 à 34, dans lequel un élément de renforcement est emboîté en pression dans la partie matée entre le moyeu et le roulement intérieur. Suivant l'élément de renforcement, il est possible d'augmenter la rigidité de la partie matée devant être dilatée ou contractée, et il est possible d'empêcher que la partie matée se desserre du fait d'un rappel élastique de la partie matée, ou pour d'autres raisons.

L'invention, selon la revendication 38, crée un dispositif porteur de roue motrice comprenant un élément extérieur muni d'une collerette de montage sur une carrosserie de véhicule, et d'une double rangée de chemins de roulement extérieurs, un moyeu muni d'un chemin de roulement intérieur opposé à l'un de la double rangée de chemins de roulement extérieurs du roulement extérieur, et d'une collerette de mon-

2795021

14

ture de roue, un roulement intérieur muni d'un chemin de roulement intérieur opposé à l'autre de la double rangée de chemins de roulement extérieurs du roulement extérieur, un élément de joint extérieur d'un joint universel homocinétique  
5 adapté au moyeu et au roulement intérieur, une double rangée de billes interposées entre les chemins de roulement extérieurs du roulement extérieur et les chemins de roulement intérieurs du moyeu et du roulement intérieur, de façon qu'une  
10 partie irrégulière soit formée sur l'une quelconque des surfaces adaptées du moyeu et de l'élément de joint extérieur, ou sur ces deux surfaces, tandis qu'à la fois le moyeu et l'élément de joint extérieur sont reliés plastiquement par dilatation des parties adaptées ou par contraction des parties adaptées. Il est possible d'empêcher que le moyeu et le  
15 roulement intérieur se desserrent, en dilatant ou en contractant les parties adaptées entre le moyeu et l'élément de joint extérieur, de manière à les relier plastiquement tous les deux.

De plus, un troisième but de la présente invention est d'empêcher un fluage d'un roulement intérieur d'un  
20 dispositif porteur de roue, par matage de la partie d'extrémité d'un moyeu, de manière à fixer un roulement intérieur. Pour atteindre le but ci-dessus, l'invention, selon la revendication 39, crée un dispositif porteur de roue comprenant un roulement extérieur muni d'une collerette de montage  
25 sur une carrosserie de véhicule et d'une double rangée de chemins de roulement extérieurs sur une surface périphérique intérieure, un moyeu comportant une collerette de montage de roue du côté extérieur, ce moyeu étant structuré de manière à  
30 s'emboîter en pression dans un roulement intérieur du côté intérieur, à former directement un chemin de roulement intérieur du côté extérieur d'une double rangée de chemins de roulement intérieurs opposés à la double rangée de chemins de roulement extérieurs du roulement extérieur sur une surface  
35 périphérique extérieure, et à former un chemin de roulement intérieur dans le côté intérieur du roulement intérieur, une double rangée d'éléments de roulement interposés entre les chemins de roulement extérieurs du roulement extérieur, et

2795021

15

les chemins de roulement intérieurs du moyeu et du roulement intérieur, la partie d'extrémité côté intérieur du moyeu étant matée du côté de diamètre extérieur de manière à fixer le roulement intérieur, ce qui permet d'obtenir un moyen pour empêcher une rotation relative en engageant directement ou indirectement le moyeu dans le roulement intérieur. On peut empêcher le fluage et améliorer la durabilité en empêchant la rotation relative entre le moyeu et le roulement intérieur.

L'invention, selon la revendication 40, crée un dispositif porteur de roue selon la revendication 39, dans lequel le moyen pour empêcher la rotation relative entre le moyeu et le roulement intérieur, est une rainure en creux prévue dans le diamètre intérieur de la partie de surface d'extrémité du roulement intérieur. Grâce à l'utilisation de la rainure en creux, le moyeu mord dans la rainure en creux du roulement intérieur lorsqu'on mate la partie d'extrémité intérieure du moyeu, ce qui permet d'obtenir une sorte d'opération de verrouillage. Par suite, le moyeu et le roulement intérieur sont verrouillés dans une direction de rotation, ce qui permet d'empêcher le fluage. Le nombre des rainures en creux est d'une, deux ou plusieurs rainures et, lorsqu'une multiplicité de rainures en creux sont disposées tout autour de la périphérie, ces rainures forment ce qu'on appelle des cannelures.

L'invention, selon la revendication 41, crée un dispositif porteur de roue selon la revendication 39, dans lequel les moyens pour empêcher la rotation relative entre le moyeu et le roulement intérieur consistent en une partie en creux formée dans la partie de surface d'extrémité du roulement intérieur et comportant une paroi périphérique dans laquelle la distance à partir du noyau axial du roulement intérieur n'est pas constante dans une direction circonférentielle. Dans ce cas, lorsqu'on mate la partie d'extrémité intérieure du moyeu, ce moyeu est dilaté le long de la partie en creux. Etant donné que, dans la paroi périphérique de la partie en creux, la distance à partir du noyau axial du roulement intérieur n'est pas constante, le moyeu et le roulement intérieur sont verrouillés dans la direction de



2795021

16

rotation, de sorte qu'il est possible d'empêcher le fluage. Comme exemples d'une forme concrète de la partie en creux comportant la paroi périphérique, dans laquelle la distance au noyau axial du roulement intérieur n'est pas constante  
5 dans la direction circonférentielle, on a une structure dans laquelle le contour de la paroi périphérique est de forme ovale, comme dans la revendication 42 de l'invention, et une structure dans laquelle le contour de la paroi périphérique est complètement rond et formé excentriquement par rapport au  
10 noyau axial du roulement intérieur, comme dans la revendication 43 de l'invention. La paroi périphérique peut être parallèle à l'axe du roulement intérieur, ou peut s'étendre dans une direction coupant l'axe du roulement intérieur, comme ce qu'on appelle un biseau.

15 L'invention, selon la revendication 44, crée un dispositif porteur de roue selon la revendication 39, dans lequel le moyen pour empêcher la rotation relative entre le moyeu et le roulement intérieur comprend une pièce d'écartement interposée entre la partie matée du moyeu et le  
20 roulement intérieur, cette pièce d'écartement étant en prise à la fois avec le moyeu et avec le roulement intérieur. L'invention, selon la revendication 45, crée un dispositif porteur de roue selon la revendication 44, dans lequel la pièce d'écartement est de forme annulaire et comporte une  
25 surface plate s'engageant sur une surface plate formée dans la partie périphérique extérieure du moyeu dans sa partie périphérique intérieure, ainsi qu'une surface plate s'engageant sur une surface plate formée dans la partie périphérique extérieure du roulement intérieur dans sa partie périphérique  
30 extérieure. Par suite, il est possible d'éviter que les deux surfaces tournent l'une par rapport à l'autre, en engageant indirectement le moyeu dans le roulement intérieur, ce qui est très utile pour empêcher le fluage du roulement intérieur.

35 La présente invention peut s'appliquer aussi bien à un dispositif porteur de roue entraînée qu'à un dispositif porteur de roue motrice. Ainsi, dans le dispositif porteur de roue entraînée, le moyeu n'est pas relié à l'arbre

2795021

17

d'entraînement aussi bien si ce moyeu est plein que s'il est creux. Au contraire, dans le dispositif porteur de roue motrice, l'élément de joint extérieur du joint universel homocinétique est relié au moyeu comme dans la revendication 46 de l'invention. De plus, la structure peut être réalisée sous une forme telle que l'élément de joint extérieur soit relié au trou cannelé du moyeu par une cannelure formée dans sa partie de tige, le moyeu et l'élément de joint extérieur étant fixés l'un à l'autre par fixation d'un écrou sur une vis formée dans la partie de tige, comme dans la revendication 47 de l'invention.

L'invention, selon la revendication 48, crée un dispositif porteur de roue selon la revendication 46 ou 47, dans lequel une partie en creux annulaire destinée à recevoir une partie d'extrémité matée du moyeu est formée du côté du diamètre intérieur d'une surface d'épaulement de l'élément de joint extérieur du joint universel homocinétique. Par suite, comme la surface d'épaulement annulaire du côté de diamètre extérieur de la partie en creux est amenée en contact avec la surface latérale du roulement intérieur sans être gênée par la partie d'extrémité matée du moyeu, et comme on effectue un positionnement axial du roulement intérieur, il n'y a pas à craindre que le jeu de palier soit modifié, et la précharge est supprimée.

L'invention, selon la revendication 49, crée un dispositif porteur de roue selon l'une quelconque des revendications 39 à 48, dans lequel l'extrémité intérieure d'une partie de cylindre mince formée dans la partie d'extrémité côté intérieur du moyeu, est réglée pour être plus proche du côté d'extrémité axial que le point d'intersection entre une ligne d'application de charge de l'élément de roulement côté intérieur, et la surface de diamètre intérieur du roulement intérieur. Par suite, comme la partie matée mince est disposée dans une position partant de la ligne d'application de charge, cela est très utile pour maintenir une rigidité voulue et pour empêcher un fluage du roulement intérieur. Dans ce cas, dans le dispositif porteur de roue représenté à la figure 44, une partie de cylindre mince 61' de profondeur h

2795021

18

est prévue dans la partie d'extrémité côté intérieur du moyeu 10 pour faciliter l'opération de matage et, dans ce cas, la partie de cylindre mince 61' s'étend partiellement jusqu'à une zone adaptée entre la partie de cylindre mince 61' et le 5 roulement intérieur 80. Dans le palier de roue de l'automobile, un grand moment de charge est appliqué à la partie de palier du fait d'un mouvement de tourbillonnement ou analogue. Cependant, en particulier, comme la partie de cylindre mince 61' est prévue du côté intérieur, il subsiste 10 un problème de fluage du roulement intérieur 80 du fait d'une insuffisance de rigidité posant un problème à résoudre.

L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un dispositif porteur de roue comprenant un moyeu, un joint universel homocinétique et un palier, ces 15 éléments étant réunis d'un seul tenant caractérisé en ce qu'il consiste à former d'un seul tenant l'un au moins d'une double rangée de chemins de roulement intérieurs du palier avec un élément de joint extérieur du joint universel homocinétique, à adapter une partie de tige de l'élément de joint 20 extérieur dans un trou traversant du moyeu, et ensuite à dilater la partie adaptée de la partie de tige par matage, ou bien à contracter la partie adaptée du moyeu par matage.

Suivant d'autres caractéristiques du procédé, celui-ci consiste à adapter une partie cylindrique du moyeu à 25 la partie creuse de l'élément de joint extérieur, et ensuite à dilater la partie adaptée du moyeu par matage, ou bien à contracter la partie adaptée de l'élément de joint extérieur par matage.

L'opération de matage par dilatation de l'élément 30 d'adaptation intérieur ou contraction de l'élément d'adaptation extérieur, peut être effectuée par hydroformage en plus d'une mise en forme à la presse. Par exemple, l'opération de matage est effectuée en dilatant la partie de tige de l'élément de joint extérieur du côté diamètre intérieur vers le côté diamètre extérieur. Sinon, l'opération de 35 matage peut être effectuée en contractant le moyeu du côté diamètre extérieur vers le côté diamètre intérieur.

2795021

19

**BREVE DESCRIPTION DES DESSINS**

La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide de modes de réalisation représentés sur les dessins annexés dans lesquels :

- 5 • la figure 1 est une vue en coupe verticale représentant un mode de réalisation d'un dispositif porteur de roue ;
- la figure 2 est une vue en coupe verticale destinée à expliquer un processus de matage ;
- la figure 3 est une vue de face, en élévation, d'un élément de joint extérieur, représentant un mode de réalisation particulier d'une partie irrégulière ;
- 10 • la figure 4 est une vue en coupe verticale représentant un mode de réalisation d'un dispositif porteur de roue ;
- la figure 5A est une vue en coupe verticale d'un dispositif porteur de roue, tandis que les figures 5B et 5C sont des vues en demi-coupe verticale d'une partie de tige ;
- 15 • les figures 6A et 6C sont des vues de face en élévation, représentant une extrémité axiale d'une partie de tige, partiellement en coupe transversale, tandis que les figures 6B et 6D sont des vues de surface d'extrémité ;
- 20 • les figures 7 à 19 sont des vues en coupe verticale représentant des modes de réalisation d'un dispositif porteur de roue ;
- la figure 20 est un graphique à barres représentant les résultats d'un test d'augmentation de température ;
- 25 • la figure 21 est une vue en coupe verticale représentant un mode de réalisation d'un dispositif porteur de roue ;
- la figure 22 est une vue en coupe verticale destinée à expliquer un processus de dilatation ;
- 30 • la figure 23 est une vue de face, en élévation, d'un moyeu, représentant un mode de réalisation particulier d'une partie irrégulière ;
- les figures 24 à 28 sont des vues en coupe verticale représentant des modes de réalisation d'un dispositif porteur de roue ;
- 35 • la figure 29 est une vue en coupe verticale destinée à expliquer un processus de dilatation ;

2795021

20

- la figure 30 est une vue de face, en élévation, d'un roulement intérieur, représentant un mode de réalisation particulier d'une partie irrégulière ;
- les figures 31 à 35 sont des vues en coupe verticale représentant des modes de réalisation d'un dispositif porteur de roue ;
- la figure 36A est une vue en perspective, partiellement coupée, d'un roulement intérieur, la figure 36B est une vue en coupe verticale partielle d'un dispositif porteur de roue utilisant le roulement intérieur représenté à la figure 36A, la figure 36C est une vue en perspective partiellement coupée du roulement intérieur, et la figure 36D est une vue en coupe verticale partielle d'un dispositif porteur de roue utilisant le roulement intérieur représenté à la figure 36C ;
- la figure 37A est une vue en coupe verticale d'un roulement intérieur, la figure 37B est une vue de côté en élévation, du roulement intérieur, la figure 37C est une vue en coupe verticale partielle d'un dispositif porteur de roue, la coupe étant effectuée suivant la ligne C-C de la figure 37B, et la figure 37D est une vue en coupe verticale partielle d'un dispositif porteur de roue, la coupe étant effectuée suivant la ligne D-D de la figure 37B ;
- la figure 38A est une vue en coupe verticale d'un roulement intérieur, la figure 38B est une vue de côté, en élévation, du roulement intérieur, la figure 38C est une vue en coupe verticale partielle d'un dispositif porteur de roue, la coupe étant effectuée suivant la ligne C-C de la figure 38B, et la figure 38D est une vue en coupe verticale partielle d'un dispositif porteur de roue, la coupe étant effectuée suivant la ligne D-D de la figure 38B ;
- la figure 39A est une vue en coupe verticale d'un dispositif porteur de roue, la figure 39B est une vue en coupe partielle représentant un mode de réalisation modifié d'une pièce d'écartement, et la figure 39C est une vue en coupe partielle représentant un autre mode de réalisation modifié de la pièce d'écartement ;

2795021

21

- la figure 40 est une vue en perspective éclatée d'un moyeu, d'un roulement intérieur et d'une pièce d'écartement ;
- la figure 41 est une vue en coupe partielle d'un dispositif porteur de roue dans lequel un roulement intérieur est fixé par matage à un moyeu ;
- la figure 42 est une vue en coupe verticale d'un dispositif porteur de roue motrice ;
- la figure 43 est une vue en coupe verticale d'un dispositif porteur de roue motrice ; et
- la figure 44A est une vue en coupe verticale d'un dispositif porteur de roue motrice et la figure 44B est une vue en coupe verticale d'un dispositif porteur de roue entraînée.

#### 15 DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PREFERENTIELS

On décrira tout d'abord une structure de base en se référant à la figure 1. Un dispositif porteur de roue comporte, comme éléments constitutifs principaux, un moyeu 10, un palier 20 et un joint universel homocinétique 30. Dans ce cas, le côté proche du côté extérieur du véhicule dans l'état monté dans le véhicule, est appelé côté extérieur (côté gauche du dessin), et le côté proche du centre du véhicule est appelé côté intérieur (côté droit du dessin).

Le moyeu 10 est muni d'une collerette 14 destinée au montage d'une roue (non représentée) sur une partie d'extrémité du côté extérieur, et un boulon de moyeu 15 est prévu pour fixer un disque de roue dans chacune des positions disposées à intervalles réguliers dans la direction circonférentielle de la collerette 14. Un chemin de roulement intérieur 12 est formé dans le côté extérieur, sur une surface périphérique extérieure proche de la collerette 14 du moyeu 10. Le moyeu 10 comporte un trou traversant axial 16 dans une partie de noyau axiale.

Le joint universel homocinétique 30 est constitué par un élément de joint intérieur 32 muni d'une rainure de piste 31 dans la partie périphérique extérieure, un élément de joint extérieur 40 muni d'une rainure de piste 41 dans la partie périphérique intérieure, une bille 34 interposée entre

2795021

22

la rainure de piste 31 de l'élément de joint intérieur 32 et la rainure de piste 41 de l'élément de joint extérieur 40, et une cage 36 pour maintenir toutes les billes 34 dans le même plan.

5 L'élément de joint intérieur 32 comporte un trou traversant axial 33 et cet élément est structuré de manière à être relié par des cannelures à un arbre d'entraînement lui-même relié à un joint universel homocinétique (non représenté) monté du côté moteur. L'élément de joint extérieur 40 est  
10 constitué par une partie d'ouverture d'entrée 43 et une partie de tige 45, cet élément étant emboîté dans le trou traversant 16 du moyeu 10 par la partie de tige 45. Un chemin de roulement intérieur 42 du côté intérieur est formé sur une surface périphérique extérieure tout près d'une surface  
15 d'épaulement 44 de la partie d'ouverture 43. La surface d'épaulement 44 de la partie d'ouverture 43 est amenée en contact avec la surface d'extrémité du moyeu 10, de sorte que le moyeu 10 et l'élément de joint extérieur 40 sont positionnés dans la direction axiale, et que la dimension entre les  
20 chemins de roulement intérieurs 12, 42 est bien définie. La partie de tige 45 est réalisée sous une forme creuse en prévoyant un trou traversant axial 46 qui communique avec le fond de la partie d'ouverture 43 en forme de cuvette.

Le palier 20 comprend un roulement extérieur 21  
25 et une double rangée d'éléments de roulement 29. Le roulement extérieur 21 est muni d'une collerette 24 destinée au montage sur la carrosserie du véhicule (non représentée), et une double rangée de chemins de roulement extérieurs 22 est formée sur sa surface périphérique intérieure. Les éléments de roulement 29 de la double rangée sont montés entre le chemin de  
30 roulement intérieur 12 du moyeu 10, le chemin de roulement intérieur de l'élément de joint extérieur 40 et la double rangée de chemins de roulement extérieurs 22 du roulement extérieur 21.

35 Dans le cas présent, on illustre une double rangée de roulements à billes angulaires utilisant des billes comme élément de roulement, mais dans le cas d'un dispositif porteur de roue d'automobile ayant un poids très lourd, il

2795021

23

existe un cas dans lequel on utilise une double rangée de roulements à galets coniques mettant en œuvre des galets coniques comme éléments de roulement 29. Des joints d'étanchéité 26 et 28 sont fixés aux deux parties d'ouverture  
5 d'extrémité du roulement extérieur 21, pour empêcher ainsi la graisse chargée dans le roulement, de fuir, et pour empêcher l'eau ou une matière étrangère de pénétrer en provenant de l'extérieur.

De plus, comme le trou traversant 46 de la partie  
10 de tige 45 est mis en communication avec la partie d'ouverture 43 comme indiqué ci-dessus, une plaque d'extrémité 38 est fixée à une partie d'extrémité du côté de la partie d'ouverture 43 du trou traversant 46, pour empêcher la graisse chargée dans la partie d'ouverture 43 de s'échapper à  
15 l'extérieur. La plaque d'extrémité 38 est de préférence réalisée dans un matériau ayant un poids léger et une bonne conductibilité thermique, comme par exemple de l'aluminium. De plus, il est possible de limiter l'augmentation de température de la partie d'ouverture 43 en prévoyant un petit trou  
20 de ventilation 39 dans la plaque d'extrémité 38.

La figure 1 représente un mode de réalisation structuré de façon que la partie de tige 45 de l'élément de joint extérieur 40 comportant une partie irrégulière 48 formée sur la surface périphérique extérieure de la partie  
25 d'extrémité axiale, s'adapte dans le trou traversant 16 du moyeu 10. Ensuite, par dilatation de la partie de tige 45 dans laquelle est formée la partie irrégulière 48, pour la faire passer d'un diamètre côté intérieur à un diamètre côté extérieur comme représenté par la référence numérique 47, la  
30 partie irrégulière 48 vient mordre dans la surface périphérique intérieure du trou traversant 16 du moyeu 10 pour relier ainsi plastiquement ce moyeu 10 à l'élément de joint extérieur 40.

Dans le cas où la dilatation indiquée ci-dessus  
35 est effectuée par un formage à la presse, par exemple après avoir emboîté en pression la partie de tige 45 de l'élément de joint extérieur 40 dans le trou traversant 16 du moyeu 10 comme représenté à la figure 2, la partie de tige 45 est di-



2795021

24

latée pour passer du diamètre côté intérieur au diamètre côté extérieur, par emboîtement à la presse de la partie de tige 45 de l'élément de joint extérieur 40 dans le trou traversant 46, cette opération étant effectuée en déplaçant, dans le sens de la flèche, un gabarit de matage 54 de diamètre supérieur au diamètre intérieur du trou traversant 46, dans un état dans lequel le fond de la partie d'ouverture 43 de l'élément de joint extérieur 40 est supporté au moyen d'un gabarit d'appui 52. La partie de la tige 45 qui est matée par la dilatation, c'est à dire la partie matée, est désignée par la référence numérique 47. Par suite, la partie irrégulière 48 de la partie de tige 45 vient mordre dans la surface périphérique intérieure du trou traversant 16 du moyeu 10, de sorte que ce moyeu 10 et l'élément de joint extérieur 40 sont reliés plastiquement.

Dans ce cas, l'illustration est omise mais il est cependant possible de mettre en œuvre un processus de matage précis en utilisant un gabarit pour limiter le diamètre extérieur du moyeu lorsqu'on dilate par matage la partie irrégulière 48 à partir du diamètre côté intérieur, ou au contraire en utilisant un gabarit pour limiter le diamètre intérieur du trou traversant 46 de la partie de tige 45 lorsqu'on contracte le moyeu 10 par matage à partir du diamètre côté extérieur.

Un mode de réalisation particulier de la partie irrégulière 48 peut être représenté sur les exemples de la figure 3. La figure 3A représente respectivement une vis 48A, la figure 3B une cannelure 48B et la figure 3C une forme moletée à double découpe 48C. Les conditions techniques telles que la forme, la taille ou analogues de la vis, de la cannelure, de la forme moletée à double découpe ou analogues, peuvent être conçues de diverses manières suivant l'article voulu et le niveau voulu. De plus, l'épaisseur de la partie de tige 45 de l'élément de joint extérieur 40 et du moyeu 10 peut être conçue de diverses manières suivant l'article voulu et le niveau voulu.

Un mode de réalisation représenté à la figure 4 est structuré de façon que le moyeu 10 et la partie de tige

2795021

25

45 soient solidement reliés par soudage des deux éléments à l'endroit de la partie d'extrémité de la partie matée 47, comme indiqué par la référence numérique 56. Dans ce cas, on représente à titre d'exemple le soudage de la partie adaptée entre le moyeu 10 et la partie de tige 45 tout autour de la périphérie.

Comme représenté à la figure 5, un moyen anti-déboîtement peut être ajouté indépendamment à la partie irrégulière 48 de la partie de tige 45. Par exemple, comme représenté à la figure 5B, une saillie en forme d'anneau 49 est prévue dans la zone de la partie irrégulière 48 de la partie de tige 45. Par suite, la saillie en forme d'anneau 49 vient mordre dans la surface périphérique intérieure du moyeu 10 lorsqu'on dilate la partie de tige 45 pour la faire passer du diamètre côté intérieur au diamètre côté extérieur (figure 5A). Cependant, comme la quantité rongée de la saillie en forme d'anneau 49 est supérieure à la quantité rongée de la partie irrégulière 48, on augmente l'effet anti-déboîtement. On peut ne prévoir qu'une seule saillie en forme d'anneau 49, mais on peut cependant disposer deux ou plusieurs saillies en forme d'anneau à intervalles constants ou avec un pas aléatoire. De plus, on peut obtenir le même effet en utilisant un angle de cône  $\theta$  selon lequel le côté de l'extrémité axiale est plus grand, dans la partie matée de la partie de tige 45, comme représenté à la figure 5C. Dans ce cas, la figure 5C représente l'utilisation à la fois de la saillie en forme d'anneau 49 et de l'angle de cône  $\theta$ . Cependant, il est possible d'utiliser simplement l'angle de cône  $\theta$ .

Un mode de réalisation représenté à la figure 6 est structuré de façon que la forme de section transversale des surfaces adaptées entre le moyeu 10 et la partie de tige 45 adaptées l'une à l'autre, soit réalisée sous une forme polygonale comme représenté aux figures 6A et 6B, sous une forme cannelée comme représenté aux figures 6C et 6D, ou sous une forme analogue, tandis qu'une formation irrégulière telle qu'une forme moletée ou analogue est appliquée sur la surface périphérique, ce qui permet d'améliorer la capacité de transmission de couple.

2795021

26

Un mode de réalisation représenté à la figure 7 est structuré de façon que l'extrémité axiale de la partie de tige 45 fasse saillie par rapport au moyeu 10, et qu'une pince 58 soit attachée à une rainure annulaire formée dans la partie périphérique extérieure de celle-ci, de sorte que le moyeu 10 et l'élément de joint extérieur 40 sont fixés dans la direction axiale de manière à empêcher un déboîtement.

Un mode de réalisation représenté à la figure 8 est structuré de façon que l'extrémité axiale de la partie de tige 45 fasse saillie par rapport au moyeu 10, que la partie irrégulière 48 soit dilatée par matage comme indiqué par la référence numérique 47, puis que l'extrémité axiale de la partie de tige 45 soit matée à l'endroit de la surface d'extrémité du moyeu 10, comme indiqué par la référence numérique 60, de manière à empêcher un déboîtement. En plus du matage effectué séparément en deux étapes comme indiqué ci-dessus, il est possible de former les deux parties matées 47 et 60 en même temps.

Un mode de réalisation représenté à la figure 9 est structuré de façon qu'un élément de refroidissement à ailettes 62 destiné à rayonner la chaleur, soit introduit dans le trou traversant 46 de l'élément de joint extérieur 40. La zone de surface est augmentée par un grand nombre d'ailettes prévues dans l'élément à ailettes 62, et l'effet de rayonnement de chaleur est augmenté. Il est préférable d'utiliser un matériau ayant un poids léger et une bonne conductibilité thermique, comme par exemple de l'aluminium ou analogue, pour l'élément à ailettes 62.

Un mode de réalisation représenté à la figure 10 est structuré de façon qu'un élément de renforcement 64 destiné à renforcer et à stabiliser la partie matée 47, soit emboîté en pression dans le trou traversant 46 de la partie de tige 45. L'élément de renforcement 64 sert à compenser la réduction de rigidité de la partie matée 47 après dilatation, et peut être réalisé sous la forme d'un arbre court plein, en plus de la forme cylindrique avec fond comme illustré ici. De toute façon, dans le cas où le trou traversant 46 de la partie de tige 45 est mis en communication avec la partie

2795021

27

d'ouverture 43, il est souhaitable d'utiliser un petit trou de ventilation 65 communiquant dans la direction axiale, de manière à empêcher la température d'augmenter.

Les figures 11 à 18 représentent des modes de réalisation structurés de façon que la transmission de couple entre le moyeu 10 et la partie de tige 45 de l'élément de joint extérieur 30, soit effectuée par des cannelures.

Un mode de réalisation représenté à la figure 11 est structuré de façon qu'une partie cannelée 66 soit prévue dans le moyeu 10 et la partie de tige 45, et que l'extrémité axiale de la partie de tige 45 fasse saillie par rapport au moyeu 10 de manière à dilater, par matage, la partie d'extrémité pour la faire passer du diamètre côté intérieur au diamètre côté extérieur. Comme illustré, dans le cas où l'opération de matage est effectuée de façon que la partie matée 47 s'étende partiellement jusqu'à la partie d'extrémité cannelée du côté du moyeu 10, il est possible d'utiliser également une pièce d'insertion de jeu pour les cannelures.

Un mode de réalisation représenté à la figure 12 est structuré de façon que la partie cannelée 66 soit prévue dans le moyeu 10 et la partie de tige 45, et que la partie d'extrémité axiale de la partie de tige 45 soit dilatée par matage, par l'intermédiaire d'un anneau d'espacement 68. Dans ce cas, une formation d'irrégularité (voir figure 3) telle qu'une forme moletée à double découpe ou analogue, est appliquée à la surface périphérique extérieure de la partie de tige 45 ou à la surface périphérique intérieure de l'anneau d'espacement 68. Lorsque la formation d'irrégularité est appliquée à la surface périphérique extérieure de l'anneau d'espacement 68 ou à la surface périphérique intérieure du moyeu 10, il est possible d'effectuer un matage plus ferme. Dans ce cas, comme illustré, lorsque l'opération de matage est effectuée de façon que la partie matée 47 s'étende partiellement jusqu'à la partie d'extrémité cannelée du côté du moyeu 10, il est également possible d'utiliser une pièce d'insertion de jeu pour les cannelures.

Un mode de réalisation représenté à la figure 13 est structuré de façon que la liaison cannelée et l'opération

2795021

28

de matage soient combinées. Dans ce mode de réalisation, une partie 47' passant de la partie cannelée 66 à la partie matée 47, est dilatée suivant une surface conique. Dans ce cas, la transmission du couple est effectuée par la partie cannelée 66, tandis que la partie matée 47 empêche le moyeu 10 et l'élément de joint extérieur 40 de se déboîter. Dans la partie matée 47, une formation d'irrégularité (voir figure 3) telle qu'une forme moletée à double découpe ou analogue, est appliquée à l'une au moins de la surface périphérique extérieure de la partie de tige 45, et de la surface périphérique intérieure du moyeu 10. De plus, comme indiqué par la référence numérique 47'' de la figure 14, la partie de diamètre intérieur de la partie cannelée 66 peut être dilatée par matage, ce qui permet d'empêcher un jeu des cannelures de sorte que l'effet anti-desserrage peut être encore augmenté.

Un mode de réalisation représenté à la figure 15 est structuré de façon que la partie d'extrémité avant de la partie de tige 45 de l'élément de joint extérieur 40, soit dilatée pour être reliée plastiquement à la surface périphérique intérieure du moyeu 10, et que la surface d'extrémité soit matée de manière à fixer le moyeu 10 dans la direction axiale. Dans ce cas, la transmission de couple est effectuée par la partie cannelée 66, tandis que la fixation du moyeu dans la direction axiale est effectuée par un emboîtement en pression a de la surface cylindrique, par une liaison plastique b de la partie matée 47, et par une partie matée c de la surface d'extrémité. Au moment du matage de la surface d'extrémité de la partie de tige 45, une partie étagée est supportée dans la partie d'ouverture 43 de l'élément de joint extérieur 40 (voir figure 2) et la surface d'extrémité est formée plastiquement par un formage à la presse de manière à se fixer au moyeu 10. Suivant la structure indiquée ci-dessus, il est possible d'empêcher de façon sûre le fluage du moyeu 10, ce qui donne une structure pouvant résister au moment de charge dû à la partie emboîtée en pression de la surface cylindrique. On peut réaliser la structure de façon que la partie matée 47 (figure 15) soit supprimée, comme représenté à la figure 16, que la partie cannelée 66 soit légère-

2795021

29

ment dilatée à la place de celle-ci, et qu'une force de fixation insuffisante soit compensée par la partie matée c de la partie d'extrémité.

Un mode de réalisation représenté à la figure 17 est structuré de façon qu'une rainure annulaire 19 soit formée dans la partie périphérique intérieure du moyeu 10, et que la partie de tige 45 soit partiellement bombée comme indiqué par la référence numérique 70, de manière à s'adapter dans la rainure annulaire 19 au moment de la dilatation de la partie de tige 45 par matage pour passer du diamètre côté intérieur au diamètre côté extérieur. Par suite, comme la partie bombée 70 et la rainure annulaire 19 sont engagées l'une contre l'autre, et comme la rigidité de la partie matée 47 est augmentée du fait de l'existence de la partie bombée 70, on peut obtenir un effet anti-déboîtement plus sûr.

Dans les modes de réalisation indiqués ci-dessus, la partie de tige 45 est creuse sur toute sa longueur, mais il est cependant possible d'augmenter la rigidité en rendant pleine une partie de la tige 45 dans la direction axiale comme indiqué par la référence numérique 72 à la figure 18. De plus, dans le mode de réalisation représenté à la figure 18, on prévoit un petit trou de ventilation 74 pour faire communiquer la partie d'ouverture 43 avec la partie creuse 46' à travers la partie pleine 72.

Dans les modes de réalisation indiqués ci-dessus, l'emboîtement du moyeu 10 et de l'élément de joint extérieur 40 est structuré de façon que le moyeu 10 soit établi comme un élément d'adaptation extérieur et que l'élément de joint extérieur 40 soit établi comme un élément d'adaptation intérieur. Cependant, la structure peut être réalisée inversement de façon que le moyeu 10 soit établi comme l'élément d'adaptation intérieur et l'élément de joint extérieur 40 comme l'élément d'adaptation extérieur. Par exemple, comme représenté à la figure 19, une partie cylindrique de petit diamètre 11 est formée du côté intérieur du moyeu 10, et cette partie cylindrique de petit diamètre 11 est adaptée au trou traversant 46 de la partie de tige 45 de l'élément de joint extérieur 40. Ensuite, une formation d'irrégularité

2795021

30

(voir figure 3) est appliquée à la surface périphérique extérieure de la partie cylindrique de petit diamètre 11 du moyeu, comme indiqué par la référence numérique 18, tandis que le moyeu 10 et l'élément de joint extérieur 40 sont reliés plastiquement par dilatation de la partie cylindrique de petit diamètre 11 par matage, pour la faire passer du diamètre côté intérieur au diamètre côté extérieur.

Dans le dispositif porteur de roue, comme l'élément de joint extérieur est réalisé sous une fore creuse de manière à faire communiquer le fond de la partie d'ouverture avec l'extérieur, il est possible d'obtenir un poids léger et de limiter l'augmentation de température en améliorant les conditions de rayonnement de chaleur. La figure 20 représente les résultats d'un test d'augmentation de température. La figure 20 montre, en utilisant un histogramme, la quantité d'augmentation de la température de surface de l'élément de joint extérieur dans trois types de conditions de test, en se référant à une structure dans laquelle la partie de tige de l'élément de joint extérieur est pleine (forme de réalisation comparative) et à une structure dans laquelle la partie de tige est creuse (forme de réalisation selon l'invention). Les barres noires représentent la forme de réalisation comparative et les barres blanches représentent la forme de réalisation selon l'invention. Cependant, il est connu que l'augmentation de température est inférieure d'environ 10° à 15°C dans la forme de réalisation de l'invention, dans n'importe quelle condition de test.

Ensuite, les modes de réalisation représentés dans les figures 21 à 27 sont structurés de façon que le moyeu 10 soit établi comme l'élément d'adaptation intérieur et que le chemin de roulement intérieur 80 soit établi comme l'élément d'adaptation extérieur. La structure de base de ces modes de réalisation sera décrite en utilisant les mêmes références numériques pour les éléments essentiellement identiques à ceux du mode de réalisation de la figure 1, et l'on ne reprendra pas une description en double.

Le dispositif porteur de roue comporte comme éléments constitutifs principaux, le roulement intérieur 80, le

2795021

31

roulement extérieur 21 et les éléments de roulement 29. Le moyeu 10 comporte un trou traversant axial 16 dans une partie de noyau axial, et la partie d'extrémité côté intérieur forme la partie cylindrique de petit diamètre 11. Le roulement intérieur 80 est un élément en forme d'anneau indépendant du moyeu 10, et cet élément est adapté à la surface périphérique extérieure de la partie cylindrique de petit diamètre 11 du moyeu 10. Le chemin de roulement côté intérieur 42 est formé dans la partie périphérique extérieure du roulement intérieur 80, et la surface d'extrémité 23 du côté extérieur du roulement intérieur 80 est amenée en contact avec la surface d'épaulement 13 de la partie cylindrique de petit diamètre 11 du moyeu 10, de sorte que la dimension entre les chemins de roulement intérieurs 12, 42 est bien définie.

La figure 21 représente un mode de réalisation structuré de façon que le roulement intérieur 80 soit adapté à la partie cylindrique de petit diamètre 11 du moyeu 10 comportant une partie irrégulière 18 formée sur la surface périphérique extérieure de la partie d'extrémité. Ainsi, en dilatant une partie de la partie cylindrique de petit diamètre 11 dans laquelle est formée la partie irrégulière 18, pour la faire passer d'un diamètre côté intérieur à un diamètre côté extérieur, comme indiqué par la référence numérique 17, la partie irrégulière 18 vient mordre dans la surface périphérique intérieure du roulement intérieur 80 en reliant ainsi plastiquement le moyeu 10 au roulement intérieur 80.

Dans le cas où la dilatation indiquée ci-dessus est effectuée par un formage à la presse, comme indiqué par exemple à la figure 22, la portion de la partie cylindrique de petit diamètre 11 sur laquelle est formée la partie irrégulière 18, est dilatée pour passer du diamètre côté intérieur au diamètre coté extérieur lorsqu'on déplace, dans le sens de la flèche, un gabarit de matage 51 présentant un diamètre extérieur supérieur au diamètre intérieur du trou traversant 16 du moyeu 10, de façon qu'il s'adapte en pression dans le trou traversant 16 dans un état dans lequel on supporte la partie d'extrémité côté intérieur du moyeu 10 au moyen d'un gabarit d'appui 50. Une portion de la partie cy-



2795021

32

lindrique de petit diamètre 11 est matée par dilatation, c'est à dire que la partie matée est désignée par la référence numérique 17. Par suite, la partie irrégulière 18 de la partie cylindrique de petit diamètre 11 vient mordre dans la surface périphérique intérieure du roulement intérieur 80, de sorte que le moyeu 10 et le roulement intérieur 80 sont reliés plastiquement.

Dans ce cas, l'illustration est omise mais il est cependant possible d'effectuer un processus de matage précis en utilisant un gabarit pour limiter le diamètre extérieur du roulement intérieur 80 lorsqu'on dilate, par matage, la partie irrégulière 18 à partir du diamètre côté intérieur, ou au contraire en utilisant un gabarit pour limiter le diamètre intérieur de la partie cylindrique de petit diamètre 11 lorsqu'on contracte, par matage, le roulement intérieur 80 à partir du diamètre côté extérieur.

Des modes de réalisation particuliers de la partie irrégulière 18 peuvent être donnés comme exemples à la figure 23. Respectivement, la figure 23A représente une vis 18A, la figure 23B représente une cannelure 18B et la figure 23C représente une forme moletée à double découpe 18C. Les conditions techniques telles que la forme, la taille ou analogues, de la vis, de la cannelure, de la forme moletée à double découpe ou analogues, peuvent être conçues de diverses manières suivant l'article voulu et le niveau voulu. De plus, l'épaisseur de la partie cylindrique de petit diamètre 11 du moyeu 10 et du roulement intérieur 80, peut être conçue de diverses manières suivant l'article voulu et le niveau voulu.

La dureté de la partie irrégulière 18 devient plus élevée que celle des autres parties du fait d'un durcissement d'usinage produit par la formation de l'irrégularité, mais il est cependant possible d'appliquer un traitement de durcissement correspondant à un traitement thermique. Selon ce traitement, comme on réduit la déformation élastique après matage par dilatation ou contraction, il est possible d'augmenter l'effet anti-desserrage.

Un mode de réalisation représenté à la figure 24 est structuré de façon que le moyeu 10 et le roulement inté-

2795021

33

rieur 80 soient reliés solidement par soudage de ces deux éléments à l'endroit d'une partie d'extrémité de la partie matée 17, comme indiqué par la référence numérique 56. Dans ce cas, on représente à titre d'exemple le soudage de la partie adaptée entre le moyeu 10 et le roulement intérieur 80 tout autour de la périphérie.

Un mode de réalisation représenté à la figure 25 est structuré de façon que l'extrémité axiale du moyeu 10 fasse saillie par rapport au roulement intérieur 80, et qu'une pince 58 soit attachée à une rainure annulaire formée dans sa partie périphérique extérieure, de sorte que le moyeu 10 et le roulement intérieur 80 sont fixés dans la direction axiale de manière à empêcher un déboîtement du roulement intérieur 80.

Un mode de réalisation représenté à la figure 26 est structuré de façon qu'un élément de renforcement 64 destiné à renforcer et à stabiliser la partie matée 17, soit introduit en pression dans la partie matée 17 du moyeu 10. L'élément de renforcement 64 sert à compenser la réduction de rigidité de la partie matée 17 après dilatation, et peut être réalisé sous la forme d'un arbre court plein, en plus de la forme cylindrique avec fond illustrée ici. De toute façon, dans le cas où le moyeu 10 comporte le trou traversant 16 s'étendant sur toute sa longueur, un petit trou 65 passant à travers l'élément de renforcement 64 dans la direction axiale est prévu pour améliorer la ventilation, ce qui permet de limiter l'augmentation de température du moyeu 10.

Un mode de réalisation représenté à la figure 27 est structuré de façon que le moyeu 10 soit réalisé sous une forme pleine pour améliorer la rigidité. Dans ce cas, comme indiqué par la référence numérique 16', une partie correspondant à la partie irrégulière 18 du moyeu 10 est réalisée sous une forme creuse de manière à permettre une dilatation à partir du diamètre côté intérieur.

On décrira ensuite, en se référant aux figures 28 à 34, un mode de réalisation de l'établissement du moyeu 10 comme élément d'adaptation extérieur, et du roulement intérieur 80 comme élément d'adaptation intérieur.

2795021

34

La figure 28 représente un mode de réalisation structuré de façon qu'une partie cylindrique de petit diamètre 25 soit formée en prolongeant le côté extérieur du roulement intérieur 80, tandis que la partie cylindrique de diamètre intérieur 25 est emboîtée en pression dans le trou traversant 16 du moyeu 10 de manière à adapter les deux éléments. Dans ce cas, la partie irrégulière 48 est formée sur la surface périphérique extérieure de la partie d'extrémité côté extérieur de la partie cylindrique de petit diamètre 25. Ensuite, le moyeu 10 et le roulement intérieur 80 sont reliés plastiquement par dilatation de la partie cylindrique de petit diamètre 25 depuis le diamètre côté intérieur jusqu'au diamètre côté extérieur, comme indiqué par la référence numérique 47.

Dans le cas où la dilatation indiquée ci-dessus est effectuée par un formage à la presse, comme représenté par exemple à la figure 29, la portion de la partie cylindrique de petit diamètre 25 sur laquelle est formée la partie irrégulière 48, est dilatée pour passer du diamètre côté intérieur au diamètre côté extérieur, par déplacement, dans la direction de la flèche, d'un gabarit de matage 55 présentant un diamètre extérieur supérieur au diamètre intérieur du trou traversant 27 du roulement intérieur 80, de manière à l'emboîter en pression dans le trou traversant 27, dans un état dans lequel la partie d'extrémité côté intérieur du roulement intérieur 80 est supportée au moyen d'un gabarit d'appui 53. Une portion de la partie cylindrique de petit diamètre 25 matée par la dilatation, c'est à dire une partie matée, est désignée par la référence numérique 47. Par suite, la partie irrégulière 48 de la partie cylindrique de petit diamètre 25 vient mordre dans la surface périphérique intérieure du trou traversant 16 du moyeu 10, ce qui permet de relier plastiquement le moyeu 10 au roulement intérieur 80.

Dans ce cas, l'illustration est omise, mais il est cependant possible d'effectuer un processus de matage précis en utilisant un gabarit pour limiter le diamètre extérieur du moyeu 10 lorsqu'on dilate, par matage, la partie irrégulière 48 à partir du diamètre côté intérieur, ou au

2795021

35

contraire en utilisant un gabarit pour limiter le diamètre intérieur de la partie cylindrique de petit diamètre 25 lorsqu'on contracte le moyeu 10, par matage, à partir du diamètre côté extérieur.

5 Des modes de réalisation particuliers de la partie irrégulière 48 peuvent être donnés comme exemples à la figure 30. Respectivement, la figure 30A représente une vis 48A, la figure 30B représente une cannelure 48B et la figure 30C représente une forme moletée à double découpe 48C. Les  
10 conditions techniques telles que la forme, la taille ou analogues, de la vis, de la cannelure, de la forme moletée à double découpe ou analogues, peuvent être conçues de diverses manières suivant l'article voulu et le niveau voulu. De plus, l'épaisseur de la partie cylindrique de petit diamètre 25 du  
15 roulement intérieur 80 et du moyeu 10 peut être conçue de diverses manières, suivant l'article voulu et le niveau voulu.

Un mode de réalisation représenté à la figure 31 est structuré de façon que le moyeu 10 et la partie cylindrique de petit diamètre du roulement intérieur 80 soient reliés  
20 solidement par soudage des deux éléments à une extrémité de la partie matée 47, comme indiqué par la référence numérique 56. Dans ce cas, on donne comme exemple le soudage de la partie matée 47 entre le moyeu 10 et la partie cylindrique de petit diamètre 25 du roulement intérieur 80 tout autour de la  
25 périphérie.

Un mode de réalisation représenté à la figure 32 est structuré de façon que l'extrémité axiale de la partie cylindrique de petit diamètre 25 du roulement intérieur 80 fasse saillie par rapport au moyeu 10, tandis qu'une pince 58  
30 est attachée à la rainure annulaire formée dans sa partie périphérique extérieure, de sorte que le moyeu 10 et le roulement intérieur 80 sont fixés dans la direction axiale de manière à empêcher un déboîtement du roulement intérieur 80.

Un mode de réalisation représenté à la figure 33  
35 est structuré de façon qu'un élément de renforcement 64 destiné à renforcer et à stabiliser la partie matée 47, soit emboîté en pression dans la partie matée 47 de la partie cylindrique de petit diamètre 25 du roulement intérieur 80.

2795021

36

L'élément de renforcement 64 sert à compenser la réduction de rigidité de la partie matée 47 après dilatation, et peut être réalisé sous la forme d'un arbre court plein, en plus de la forme cylindrique avec fond illustrée ici. De toute façon, dans le cas où le roulement intérieur 80 comporte le trou traversant 27 s'étendant sur toute sa longueur, un petit trou 65 passant à travers celui-ci dans la direction axiale est prévu pour améliorer la ventilation, ce qui permet de réduire l'augmentation de température du roulement intérieur 80.

Un mode de réalisation représenté à la figure 34 est structuré de façon que le roulement intérieur 80 soit réalisé sous une forme pleine de manière à augmenter la rigidité. Dans ce cas, une partie en creux 27' est prévue dans une partie correspondant à la partie irrégulière 48 du roulement intérieur 80, de manière à permettre une dilatation à partir du diamètre côté intérieur.

La figure 35 représente un mode de réalisation appliqué à un dispositif porteur de roue, dans lequel le moyeu 10 et le roulement intérieur 80 sont adaptés à l'élément de joint extérieur 40 du joint universel homocinétique 30. Par suite, dans ce mode de réalisation, l'élément de joint extérieur 40 correspond à l'élément d'adaptation intérieur, tandis que le moyeu 10 et le roulement intérieur 80 correspondent à l'élément d'adaptation extérieur. Dans ce cas, à la figure 35, les mêmes références numériques sont affectées aux éléments ou parties essentiellement identiques à ceux du mode de réalisation représenté à la figure 1, et l'on ne reprendra pas une description en double.

L'élément de joint extérieur 40 est constitué par la partie d'ouverture 43 et la partie de tige 45, tandis que la surface d'épaulement 35 perpendiculaire à l'axe forme une limite entre les deux éléments ci-dessus. Le moyeu 10 et le roulement intérieur 80 sont adaptés à la surface périphérique extérieure cylindrique de la partie de tige 45 de l'élément de joint extérieur 40. La partie irrégulière 48 telle qu'une vis, une cannelure, une forme moletée à double découpe ou analogues, qui a déjà été mentionnée en se référant aux figures 23 et 30, est formée dans une partie de la zone adaptée

2795021

37

au moyeu 10 du côté de l'extrémité axiale de la partie de tige 45. Ensuite, la partie de tige 45 et le moyeu 10 sont reliés plastiquement en dilatant la partie de tige 45 comme indiqué par la référence numérique 47, dans un état dans lequel la partie de tige 45 est emboîtée en pression dans le trou traversant 27 du roulement intérieur 80 et dans le trou traversant 16 du moyeu 10, tandis que le roulement intérieur 80 est serré entre la surface d'extrémité du moyeu et la surface d'épaulement 35 de l'élément de joint extérieur 40.

Le dispositif porteur de roue représenté à la figure 44 est structuré de façon que le roulement intérieur 80 soit fixé au moyeu 10 en formant une partie étagée de petit diamètre 59 sur la surface périphérique extérieure de la partie d'extrémité côté intérieur du moyeu 10, en emboîtant en pression le roulement intérieur indépendant 80 avec un blocage convenable, et en matant la partie d'extrémité côté intérieur 61 du moyeu 10, comme représenté dans le dessin.

Dans ce cas, dans le dispositif porteur de roue représenté à la figure 44B, on donne l'exemple d'un cas dans lequel une partie cylindrique mince 61' de matage est formée en prévoyant une partie en creux de profondeur  $h$  dans le moyeu plein 10, mais il est cependant possible de réaliser le moyeu 10 lui-même sous une forme creuse, même dans le cas où le dispositif est destiné à une roue entraînée. De plus, dans le cas où le dispositif est destiné à une roue motrice, le palier 20 et le joint universel homocinétique 30 sont réunis d'un seul tenant en introduisant la partie de tige 45 de l'élément de joint extérieur 40 du joint universel homocinétique 30, dans le trou cannelé 63 du moyeu 10, comme représenté à la figure 44A, de manière à obtenir un emboîtement à cannelures, et en vissant un écrou 69 sur une partie de vis mâle 67 formée dans la partie d'extrémité avant.

La surface d'épaulement 35 de l'élément de joint extérieur 40 est amenée en contact avec la partie d'extrémité matée 61. Cependant, cette structure pose le problème suivant selon lequel la partie d'extrémité 61 n'est pas durcie pour pouvoir être matée, mais au contraire un traitement de durcissement de surface est généralement appliqué à la surface

2795021

38

d'épaulement 35 de l'élément de joint extérieur 40. Par suite, comme une usure de frottement est facilement produite lorsqu'on amène des éléments de duretés différentes en contact l'un avec l'autre, la force de serrage du joint universel homocinétique est réduite et un jeu est généré dans la  
5 partie d'emboîtement à cannelures.

Pour résoudre le problème indiqué ci-dessus, il est préférable que le roulement intérieur 80 soit maintenu entre la surface d'épaulement 35 et la surface d'épaulement  
10 71 de la partie étagée de petit diamètre 59 du moyeu 10, comme représenté à la figure 42, de manière à le fixer dans la direction axiale. La surface d'épaulement 35 de l'élément de joint extérieur 40 s'étend perpendiculairement à l'axe. Cependant, une partie en creux annulaire 73 est prévue du côté  
15 du diamètre intérieur de la surface d'épaulement 35, et la partie d'extrémité matée 61 du moyeu 10 est reçue dans la partie en creux annulaire 73. Comme la surface d'épaulement 35 de l'élément de joint extérieur 40 est amenée en contact avec la surface d'extrémité du roulement intérieur 80 présentant une dureté HRC d'environ 58 à 64, mais pas avec la partie  
20 d'extrémité 61 du moyeu 10, la force de serrage du joint universel homocinétique 30 peut être maintenue.

Des joints d'étanchéité 26 et 28 sont fixés aux parties d'ouverture aux deux extrémités du dispositif porteur  
25 de roue, pour empêcher ainsi la graisse chargée dans celui-ci de fuir, et pour empêcher l'eau et des matières étrangères de pénétrer en provenant de l'extérieur. Dans ce cas, lorsque le dispositif est utilisé pour une roue entraînée, la partie d'extrémité d'ouverture du côté intérieur est fermée en  
30 fixant un capot d'extrémité 75 à la place du joint d'étanchéité 28.

On décrira maintenant une structure destinée à empêcher le moyeu 10 et le roulement intérieur 80 de tourner l'un par rapport à l'autre, en vue d'obtenir une mesure de  
35 protection contre un fluage.

Un mode de réalisation représenté à la figure 36 est structuré de façon que des rainures en creux 76a, 76b soient formées sur la surface périphérique intérieure du rou-

2795021

39

lement intérieur 80. Dans les dessins, on donne l'exemple d'un cas dans lequel les rainures en creux 76a, 76b sont prévues sur toute la périphérie de la surface périphérique intérieure du roulement intérieur 80, de manière à former un trou cannelé. La structure peut être réalisée de façon que la partie convexe comprise entre les rainures en creux 76a fasse saillie par rapport à la surface de diamètre intérieur du roulement intérieur 80, comme représenté aux figures 36A et 36B, ou que la rainure en creux 76b soit creusée par rapport à la surface de diamètre intérieur du roulement intérieur 80, comme représenté aux figures 36C et 36D. De toute façon, la structure est réalisée de manière à empêcher les deux éléments de tourner l'un par rapport à l'autre, en faisant mordre la partie d'extrémité du moyeu 10 dans les rainures en creux 76A, 76B du roulement intérieur 80, au moyen d'un matage de laminage ou analogue, et en matant la partie d'extrémité 61 du moyeu 10 de manière à fixer le roulement intérieur 80.

Les modes de réalisation représentés aux figures 37 et 38 sont structurés de façon que des parties en creux 78, 78' comportant des parois périphériques 77, 77' dont la distance par rapport au noyau axial du roulement intérieur 80 n'est pas constante dans la direction circonférentielle, soient prévues sur la surface d'extrémité du roulement intérieur 80, et que la partie d'extrémité 61 du moyeu 10 soit matée le long des parties en creux 78, 78', pour empêcher ainsi le moyeu 10 et le roulement intérieur 80 de tourner l'un par rapport à l'autre afin d'obtenir ainsi une mesure de sécurité contre le fluage du roulement intérieur 80.

En particulier, la partie en creux 78 représentée à la figure 37A est structurée de façon que la paroi périphérique 77 soit inclinée par rapport à l'axe et soit réalisée sous une forme ovale comme cela apparaît à la figure 37B. Par suite, comme représenté aux figures 37C et 37D, la largeur de la partie d'extrémité matée 61 n'est pas constante dans la direction circonférentielle. La partie en creux 78' représentée à la figure 38A est structurée de façon que la paroi périphérique 77' soit parallèle à l'axe et soit réalisée sous



2795021

40

une forme ovale comme cela apparait à la figure 38B. Par suite, comme représenté aux figures 38C et 38D, la largeur de la partie d'extrémité matée 61 n'est pas constante dans la direction circonférentielle.

5 Comme indiqué ci-dessus, étant donné qu'on peut obtenir l'effet voulu lorsque la distance entre les parois périphériques 77, 77' et le noyau axial du roulement intérieur 80 n'est pas constante dans la direction circonférentielle, le contour des parties en creux 78, 78' n'est pas  
10 limité à la forme ovale illustrée ci-dessus, et peut être réalisé sous une forme optionnelle telle qu'une forme irrégulière autre que la forme complètement ronde, une forme polygonale ou analogue. De plus, même pour la forme complètement ronde, comme la distance entre la paroi périphérique et le  
15 noyau axial du roulement intérieur 80 n'est pas constante dans la direction circonférentielle, ce qui la rend excentrique par rapport au noyau axial du roulement intérieur 80, il est possible d'utiliser la structure.

Les modes de réalisation représentés aux figures  
20 39 et 40 sont structurés de façon que le noyau 10 et le roulement intérieur 80 soient fixés en matant le roulement intérieur 80 par l'intermédiaire d'un élément indépendant, c'est à dire une pièce d'écartement 79 comportant deux largeurs de surface, pour empêcher ainsi le fluage du roulement intérieur  
25 80. Comme représenté à la figure 40, des surfaces plates 81, 82 formées par deux entailles sont prévues sur la surface périphérique extérieure de la partie d'extrémité de la partie étagée de petit diamètre 59 du moyeu 10 et sur la surface périphérique extérieure du roulement intérieur 80, tandis que  
30 des surfaces plates 83, 84 sont prévues dans une partie périphérique intérieure et dans une partie périphérique extérieure de la pièce d'écartement 79, en correspondance avec les surfaces plates précédentes. Le roulement intérieur 80 est emboîté en pression dans le moyeu 10, puis la pièce  
35 d'écartement 79 est adaptée, la surface plate 83 de la partie périphérique intérieure est engagée sur la surface plate 81 du moyeu 10, et la surface plate 84 de la partie périphérique extérieure est engagée sur la surface plate 82 du roulement

2795021

41

intérieur 80. Ensuite, comme représenté à la figure 39A, la partie d'extrémité 61 du moyeu 10 est matée et le roulement intérieur 80 est fixé par l'intermédiaire de la pièce d'écartement 79.

5 Dans le mode de réalisation illustré ici, on donne l'exemple d'un cas dans lequel une paire de surfaces plates sont disposées dans des positions opposées l'une à l'autre dans une direction diamétrale. Cependant, ces surfaces peuvent être disposées en une partie ou trois parties  
10 dans la mesure où l'on peut empêcher la rotation relative entre le moyeu 10 et le roulement intérieur 80. De plus, il n'est pas nécessaire de les disposer toujours d'une manière symétrique. En outre, la surface plate 83 de la partie périphérique intérieure et la surface plate 84 de la partie péri-  
15 phérique extérieure de la pièce d'écartement 79 peuvent être disposées dans une relation de phases différente, en plus de la disposition dans la même phase illustrée ici. Comme mode de réalisation modifié de la pièce d'écartement 79, il est possible de monter un aimant en caoutchouc 85 et un anneau  
20 pulsatoire 86 tel qu'un engrenage ou analogue, comme représenté à titre d'exemple dans les figures 39B et 39C.

Un mode de réalisation représenté à la figure 41 est structuré de façon que la profondeur  $h$  de la partie cylindrique mince 61' de l'extrémité axiale soit réalisée sous  
25 une forme moins profonde que la position  $a$  pour laquelle la ligne d'application de charge de l'élément de roulement 29 sur le chemin de roulement intérieur 42 du roulement intérieur 80, coupe la surface de diamètre intérieur du roulement intérieur 80. Par suite, comme la partie matée mince est dis-  
30 posée dans une position se dérivant de la ligne d'application de charge, cela est très utile pour maintenir une rigidité voulue et pour empêcher un fluage du roulement intérieur 80.

La figure 41A représente le cas d'un dispositif porteur de roue entraînée dont la structure est réalisée de  
35 façon qu'une partie en creux de profondeur  $h$  soit prévue dans la partie d'extrémité du moyeu plein 10, comme représenté par une ligne en traits et doubles points, de manière à former la partie cylindrique mince 61', et cette partie cylindrique

2795021

42

mince 61' est matée comme indiqué par une ligne en trait plein. La figure 41B représente le cas d'un dispositif porteur de roue motrice dont la structure est réalisée de façon que la partie cylindrique mince 61' de profondeur  $h$  à partir  
5 de la surface d'extrémité, soit prévue dans la partie d'extrémité du moyeu 10, comme représenté par une ligne en traits et doubles points, la partie cylindrique mince 61' étant matée comme indiqué par une ligne en trait plein. L'angle formé entre la ligne d'application de charge et l'axe  
10 central d'un élément de roulement, c'est à dire l'angle de contact  $\alpha$ , est par exemple d'environ  $30^\circ$  à  $40^\circ$ .

2795021

43

R E V E N D I C A T I O N S

1°) Dispositif porteur de roue, comprenant

- un moyeu (10), un joint universel homocinétique (30) et un palier (20), ces éléments étant réunis d'un seul tenant ;  
5 et

- l'un au moins d'une double rangée de chemins de roulement intérieurs (12, 42) du palier (20) est formé d'un seul tenant avec un élément de joint extérieur (40) du joint universel homocinétique (30),

10 caractérisé en ce que

le moyeu (10) et l'élément de joint extérieur (40) sont adaptés l'un à l'autre, et que la partie adaptée est au moins en partie dilatée ou contractée par matage.

15 2°) Dispositif porteur de roue selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'

une partie irrégulière (48) est formée dans l'une ou l'autre ou dans les deux surfaces adaptées du moyeu (10) et de l'élément de joint extérieur (40).

20

3°) Dispositif porteur de roue selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'

un traitement de durcissement produit par un traitement thermique est appliqué à la partie irrégulière (48).

25

4°) Dispositif porteur de roue selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,

caractérisé en ce qu'

une partie d'extrémité située dans une direction axiale de la  
30 partie adaptée, est soudée.

5°) Dispositif porteur de roue selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,

caractérisé en ce qu'

35 un angle de cône ( $\theta$ ) de diamètre augmenté du côté de l'extrémité axiale, est donné à la surface adaptée du moyeu (10) ou à la surface adaptée de l'élément de joint extérieur.

2795021

44

6°) Dispositif porteur de roue selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'une saillie (49) est prévue sur la surface adaptée du moyeu (10) ou sur la surface adaptée de l'élément de joint extérieur (40).

7°) Dispositif porteur de roue selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la forme de section transversale des surfaces adaptées du moyeu (10) et de l'élément de joint extérieur (40) adaptées l'une à l'autre, est constituée par une forme polygonale ou une forme cannelée.

8°) Dispositif porteur de roue selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'une partie cylindrique de petit diamètre du moyeu (10) est adaptée à un trou traversant de l'élément de joint extérieur (40).

9°) Dispositif porteur de roue selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'une partie de tige (45) de l'élément de joint extérieur (40) dont une partie d'extrémité axiale au moins est réalisée sous une forme cylindrique creuse, est adaptée au trou traversant (16) du moyeu (10).

10°) Dispositif porteur de roue selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'une pince (58) est attachée à une partie d'extrémité de la partie de tige (45) faisant saillie par rapport au moyeu (10).

11°) Dispositif porteur de roue selon la revendication 9, caractérisé en ce que

2795021

45

la partie d'extrémité axiale de la partie de tige (45) de l'élément de joint extérieur (40) est matée à la surface d'extrémité du moyeu (10).

5 12°) Dispositif porteur de roue selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisé en ce qu'un élément de renforcement (64) est emboîté en pression dans la partie creuse de la partie de tige (45).

10

13°) Dispositif porteur de roue selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, caractérisé en ce qu'un trou traversant (46) communiquant avec le fond de la partie d'ouverture (43) est prévu dans la  
15 partie de tige (45) de l'élément de joint extérieur (40).

14°) Dispositif porteur de roue selon la revendication 13, caractérisé en ce qu'un élément à ailettes de refroidissement (62) est fixé dans  
20 la partie de tige.

15°) Dispositif porteur de roue selon la revendication 1, caractérisé en ce que la forme de section transversale des surfaces adaptées du  
25 moyeu (10) et de l'élément de joint extérieur (40) adaptées l'une à l'autre dans une position axiale différente de la partie adaptée devant être dilatée ou contractée, est réglée à une forme polygonale ou à une forme cannelée.

30 16°) Dispositif porteur de roue selon la revendication 14 ou 15, caractérisé en ce que la zone plus proche du côté d'extrémité axiale que la partie cannelée de la partie de tige (45) de l'élément de joint extérieur (50), est dilatée par matage.  
35

17°) Dispositif porteur de roue selon la revendication 16, caractérisé en ce que

2795021

46

la partie matée est partiellement prolongée jusqu'à la partie cannelée.

18°) Dispositif porteur de roue selon la revendication 16  
5 ou 17,

caractérisé en ce que

la partie cannelée (66) de la partie de tige est dilatée par matage.

10 19°) Dispositif porteur de roue selon la revendication 16,  
caractérisé en ce que  
la partie passant de la partie cannelée (66) à la partie ma-  
tée (47) de la partie de tige, est progressivement dilatée.

15 20°) Dispositif porteur de roue selon la revendication 16,  
caractérisé en ce qu'  
un anneau d'espacement (68) est interposé entre les surfaces  
emboîtées de la partie de tige (45) et du moyeu (10).

20 21°) Dispositif porteur de roue selon la revendication 20,  
caractérisé en ce qu'  
une formation d'irrégularité est appliquée sur une surface  
périphérique extérieure de la partie de tige (45), sur une  
surface périphérique intérieure de l'anneau d'espacement (68)  
25 ou sur ces deux surfaces.

22°) Dispositif porteur de roue selon la revendication 20  
ou 21,

caractérisé en ce qu'

30 une formation d'irrégularité est appliquée à une surface pé-  
riphérique extérieure de l'anneau d'espacement (68), à une  
surface périphérique intérieure du moyeu (10) ou à ces deux  
surfaces.

35 23°) Dispositif porteur de roue selon la revendication 16,  
caractérisé en ce qu'  
une rainure annulaire (19) est prévue sur la surface périphé-  
rique intérieure du moyeu (10) et une partie bombée (70) de

---

---

2795021

47

la partie de tige (45) de l'élément de joint extérieur est mangée dans cette rainure annulaire (19).

24°) Procédé de fabrication d'un dispositif porteur de roue  
5 comprenant un moyeu (10) un joint universel homocinétique (30) et un palier (20), ces éléments étant réunis d'un seul tenant,

caractérisé en ce qu'

- 10 • on forme d'un seul tenant l'un au moins d'une double rangée de chemins de roulement intérieurs (12, 42) du palier (20), avec un élément de joint extérieur (40) du joint universel homocinétique (30),
- on adapte une partie de tige (45) de l'élément de joint extérieur (40) dans un trou traversant (16) du moyeu (10)
- 15 et
- on dilate ensuite la partie adaptée de la partie de tige (45) par matage.

25°) Procédé de fabrication d'un dispositif porteur de roue  
20 comprenant un moyeu (10) un joint universel homocinétique (30) et un palier (20), ces éléments étant réunis d'un seul tenant,

caractérisé en ce qu'

- 25 • on forme d'un seul tenant l'un au moins d'une double rangée de chemins de roulement intérieurs (12, 42) du palier (20), avec un élément de joint extérieur (40) du joint universel homocinétique (30),
- on adapte une partie cylindrique du moyeu (10) à la partie creuse de l'élément de joint extérieur (40) et
- 30 • on dilate ensuite la partie adaptée du moyeu (10) par matage.

26°) Procédé de fabrication d'un dispositif porteur de roue  
35 comprenant un moyeu (10) un joint universel homocinétique (30) et un palier (20), ces éléments étant réunis d'un seul tenant,

caractérisé en ce qu'



2795021

48

- on forme d'un seul tenant l'un au moins d'une double rangée (12, 42) de chemins de roulement intérieurs du palier (20), avec un élément de joint extérieur (40) du joint universel homocinétique (30),
  - 5 • on adapte une partie de tige (45) de l'élément de joint extérieur (40) à un trou traversant (16) du moyeu (10), et
  - on contracte ensuite une partie adaptée du moyeu (10) par matage.
- 10 27°) Procédé de fabrication d'un dispositif porteur de roue comprenant un moyeu (10), un joint universel homocinétique (30) et un palier (20), ces éléments étant réunis d'un seul tenant,
- caractérisé en ce qu'
- 15 • on forme d'un seul tenant l'un au moins d'une double rangée (12, 42) de chemins de roulement intérieurs du palier (20), avec un élément de joint extérieur (40) du joint universel homocinétique (30),
  - on adapte une partie cylindrique du moyeu (10) à une partie creuse de l'élément de joint extérieur (40), et
  - 20 • on contracte ensuite une partie adaptée de l'élément de joint extérieur (40) par matage.
- 28°) Dispositif porteur de roue, comprenant
- 25 • un élément extérieur (21) comportant une collerette (24) de montage sur une carrosserie de véhicule, et une double rangée de chemins de roulement extérieurs (22) ;
  - un moyeu (10) comportant un chemin de roulement intérieur (12) s'opposant à l'un de la double rangée de chemins de roulement extérieurs (22) de l'élément extérieur, et une
  - 30 collerette de montage de roue (14) ;
  - un roulement intérieur (80) comportant un chemin de roulement intérieur (42) s'opposant à un autre de la double rangée de chemins de roulement extérieurs (22) de l'élément extérieur, et s'adaptant au moyeu (10), et
  - 35 • une double rangée de billes (29) interposées respectivement entre les chemins de roulement extérieurs (22) de

2795021

49

l'élément extérieur et du chemin de roulement intérieur (12) du moyeu (10), et le roulement intérieur (80), caractérisé en ce qu'

une partie irrégulière (48) est formée sur l'une quelconque des surfaces adaptées du moyeu (10) et du roulement intérieur (80) ou sur ces deux surfaces, tandis qu'à la fois le moyeu (10) et le roulement intérieur (80) sont reliés plastiquement par dilatation des parties adaptées ou par contraction de ces parties adaptées.

10

29°) Dispositif porteur de roue selon la revendication 28, caractérisé en ce qu'

une partie cylindrique de petit diamètre (11) est formée dans une extrémité du moyeu (10), et le roulement intérieur (80) est adapté à une surface périphérique extérieure de la partie cylindrique de petit diamètre (11).

30°) Dispositif porteur de roue selon la revendication 28, caractérisé en ce qu'

une partie cylindrique de petit diamètre (11) est formée dans une extrémité du roulement intérieur (80), et le moyeu (10) est adapté à une surface périphérique extérieure de la partie cylindrique de petit diamètre (11).

31°) Dispositif porteur de roue selon l'une quelconque des revendications 28 à 30,

caractérisé en ce qu'

un élément d'adaptation intérieur comporte un trou traversant axial.

30

32°) Dispositif porteur de roue selon l'une quelconque des revendications 28 à 31,

caractérisé en ce qu'

un traitement de durcissement thermique est appliqué à la partie matée entre le moyeu (10) et le roulement intérieur (80).

2795021

50

33°) Dispositif porteur de roue selon l'une quelconque des revendications 28 à 32,

caractérisé en ce que

les parties d'extrémité des parties adaptées du moyeu (10) et  
5 du roulement intérieur (80) sont soudées.

34°) Dispositif porteur de roue selon l'une quelconque des revendications 28 à 32,

caractérisé en ce qu'

10 une pince (58) est fixée à la partie d'extrémité de l'élément d'adaptation intérieur de manière à fixer le moyeu (10) au roulement intérieur (80) dans une direction axiale.

35°) Dispositif porteur de roue selon l'une quelconque des revendications 28 à 34,

caractérisé en ce qu'

un élément de renforcement (64) est emboîté en pression dans la partie matée (17) entre le moyeu (10) et le roulement intérieur (80).

20 36°) Procédé de fabrication d'un dispositif porteur de roue selon l'une quelconque des revendications 28 à 35, caractérisé par

les étapes consistant à :

- 25 • adapter le moyeu (10) au roulement intérieur (80), et  
• dilater ensuite la partie adaptée de l'élément d'adaptation intérieur.

30 37°) Procédé de fabrication d'un dispositif porteur de roue selon l'une quelconque des revendications 28 à 35, caractérisé par

les étapes consistant à :

- 35 • adapter le moyeu (10) au roulement intérieur (80), et  
• contracter ensuite la partie adaptée d'un élément d'adaptation extérieur.

38°) Procédé de fabrication d'un dispositif porteur de roue, comprenant:

---

---

2795021

51

- un élément extérieur (21) comportant une collerette (24) de montage sur une carrosserie de véhicule, et une double rangée de chemins de roulement extérieurs (22) ;
- un moyeu (10) comportant un chemin de roulement intérieur (12) s'opposant à l'un de la double rangée de chemins de roulement extérieurs (22) de l'élément extérieur, et une collerette de montage de roue (14) ;
- un roulement intérieur (80) comportant un chemin de roulement intérieur (42) s'opposant à l'autre de la double rangée de chemins de roulement extérieurs (22) de l'élément extérieur ;
- un élément de joint extérieur (40) d'un joint universel homocinétique (30) adapté au moyeu (10) et au roulement intérieur (80) ; et
- une double rangée de billes (29) interposées respectivement entre les chemins de roulement extérieurs (22) de l'élément extérieur et le chemin de roulement intérieur (12) du moyeu (10) ainsi que le roulement intérieur (80), caractérisé en ce qu'
- une partie irrégulière (48) est formée sur l'une quelconque des surfaces adaptées du moyeu (10) et de l'élément de joint extérieur (40), ou sur ces deux surfaces, tandis qu'à la fois le moyeu (10) et l'élément de joint extérieur (40) sont reliés plastiquement par dilatation des parties adaptées ou par contraction de ces parties adaptées.

39°) Dispositif porteur de roue,  
comprenant :

- un élément extérieur (21) comportant une collerette (24) de montage sur une carrosserie de véhicule, et une double rangée de chemins de roulement extérieurs (22) sur une surface périphérique extérieure de celui-ci ;
- un moyeu (10) comportant une collerette de montage de roue (14) du côté extérieur et structuré de manière à s'emboîter en pression dans un roulement intérieur, ce moyeu formant directement un chemin de roulement intérieur (42) du côté extérieur de la double rangée de chemins de roulement intérieurs (42) s'opposant à la double rangée de

2795021

52

chemins de roulement extérieurs (22) de l'élément extérieur (21) sur une surface périphérique extérieure, et formant un chemin de roulement intérieur (42) du côté intérieur sur le roulement intérieur (80) ;

- 5 • une double rangée d'éléments de roulement (29) interposés respectivement entre les chemins de roulement extérieurs (22) de l'élément extérieur (21) et le chemin de roulement intérieur (42) du moyeu (10), ainsi que le roulement intérieur (80) ;
- 10 caractérisé en ce que
- la partie d'extrémité côté intérieur du moyeu (10) est mâtée du côté de diamètre extérieur de manière à fixer le roulement intérieur (80), et
  - un moyen anti-rotation est prévu pour empêcher une rota-
- 15 tion relative en engageant directement ou indirectement le moyeu (10) dans le roulement intérieur (80).

40°) Dispositif porteur de roue selon la revendication 39, caractérisé en ce que

- 20 le moyen anti-rotation est une rainure en creux (76a, 76b) prévue dans un diamètre intérieur de la partie de surface d'extrémité du roulement intérieur (80).

41°) Dispositif porteur de roue selon la revendication 39,

- 25 caractérisé en ce que
- le moyen anti-rotation est une partie en creux (78, 78') formée dans la partie de surface d'extrémité du roulement intérieur (80) et comportant une paroi périphérique (77, 77') dont la distance au noyau axial du roulement intérieur (80)
- 30 n'est pas constante dans une direction circonférentielle.

42°) Dispositif porteur de roue selon la revendication 41, caractérisé en ce que

le contour de la paroi périphérique (77) est de forme ovale.

35

43°) Dispositif porteur de roue selon la revendication 41, caractérisé en ce que

2795021

53

le contour de la paroi périphérique (77) est de forme complètement ronde formée excentriquement par rapport au noyau axial du roulement intérieur (80).

5 44°) Dispositif porteur de roue selon la revendication 39, caractérisé en ce que  
le moyen anti-rotation comprend une pièce d'écartement (79) interposée entre la partie matée du moyeu (10) et le roulement intérieur (80), cette pièce d'écartement s'engageant à  
10 la fois dans le moyeu et dans le roulement intérieur.

45°) Dispositif porteur de roue selon la revendication 44, caractérisé en ce que  
la pièce d'écartement (79) est réalisée sous une forme annu-  
15 laire et comporte une surface plate (83, 84) s'engageant contre une surface plate (81) formée dans la partie périphérique extérieure du moyeu (10) dans sa partie périphérique intérieure, ainsi qu'une surface plate s'engageant contre une  
20 surface plate (84) formée dans la partie périphérique extérieure du roulement intérieur (80) dans sa partie périphérique extérieure.

46°) Dispositif porteur de roue selon l'une quelconque des revendications 39 à 45,  
25 caractérisé en ce que  
l'élément de joint extérieur (40) du joint universel homocinétique (30) est relié au moyeu (10).

47°) Dispositif porteur de roue selon la revendication 46,  
30 caractérisé en ce que  
l'élément de joint extérieur (40) est relié au moyeu (10) par une clavette formée dans sa partie de tige (45), le moyeu (10) et l'élément de joint extérieur (40) étant fixés l'un à l'autre par vissage d'un écrou (69) sur une vis (67) formée  
35 dans la partie de tige (45).

48°) Dispositif porteur de roue selon la revendication 46 ou 47,

2795021

54

caractérisé en ce qu'  
une partie en creux annulaire destinée à recevoir la partie  
d'extrémité matée du moyeu (10) est formée du côté de diamè-  
tre intérieur d'une surface d'épaulement (35) de l'élément de  
5 joint extérieur (40).

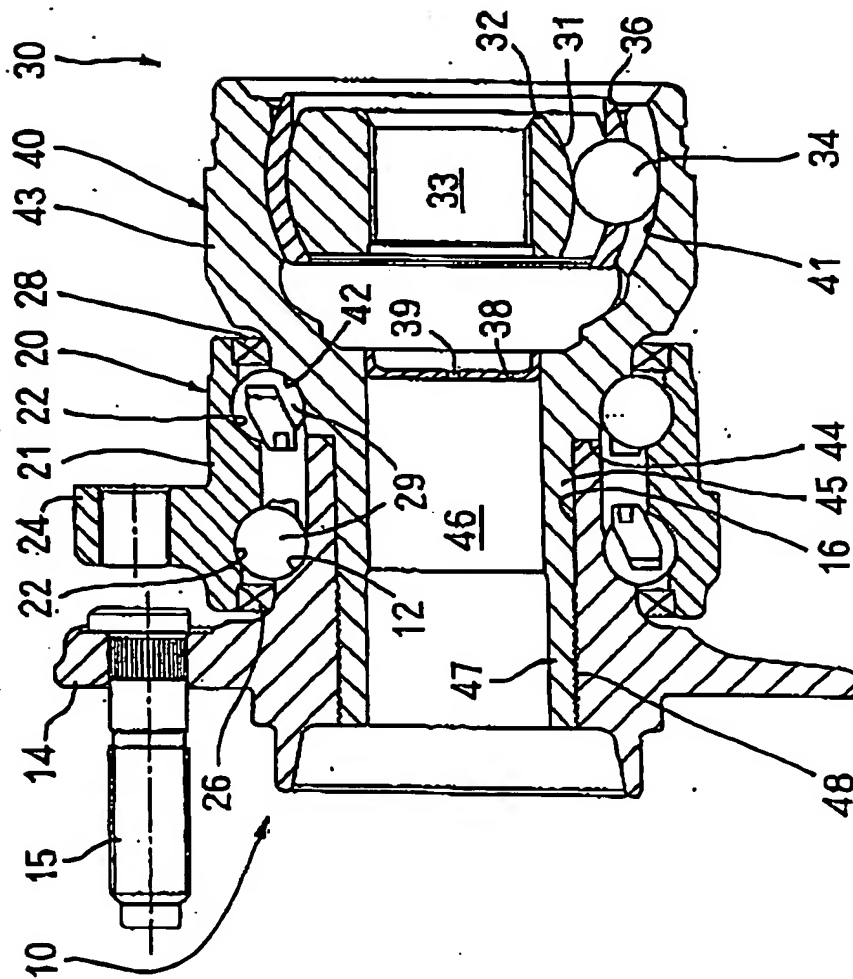
49°) Dispositif porteur de roue selon l'une quelconque des  
revendications 39 à 48,  
caractérisé en ce qu'

10 une extrémité intérieure d'une partie cylindrique mince (61')  
formée dans une partie d'extrémité côté intérieur du moyeu  
(10), est réglée pour être plus proche du côté d'extrémité  
axiale qu'un point d'intersection entre une ligne  
d'application de charge de l'élément de roulement côté inté-  
15 rieur, et une surface de diamètre intérieur du roulement in-  
térieur.

2795021

1/44

FIG. 1

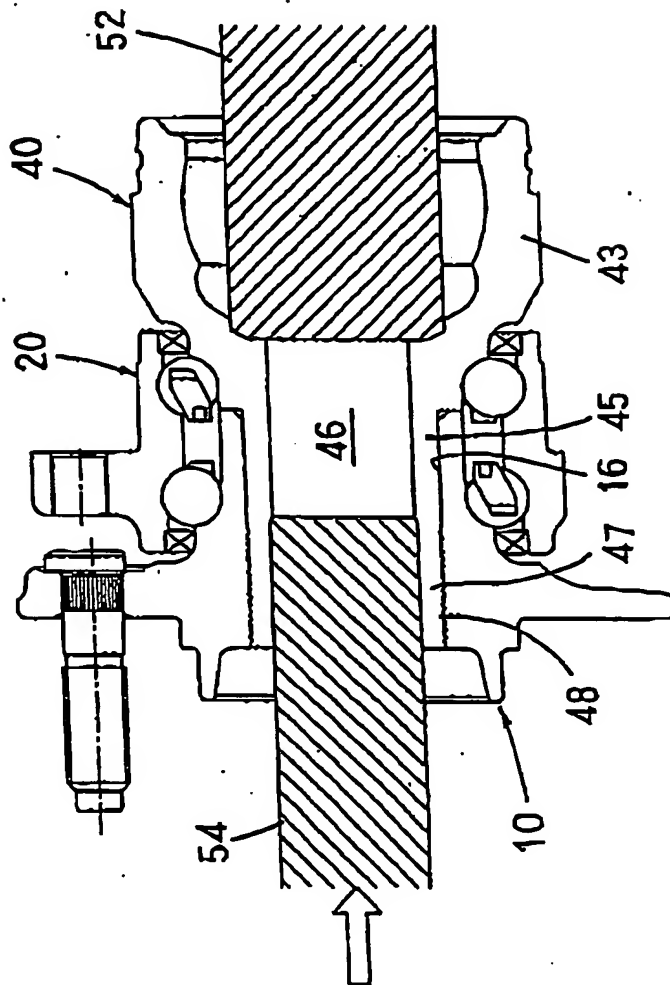




2795021

2/44

FIG. 2



3/44

2795021

FIG. 3(A)

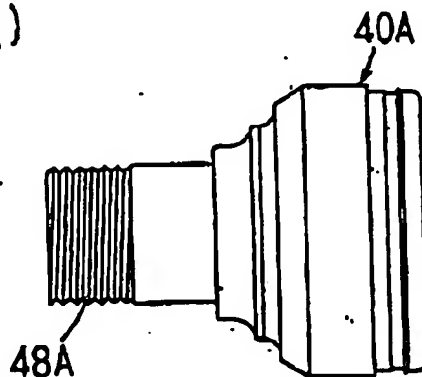


FIG. 3(B)

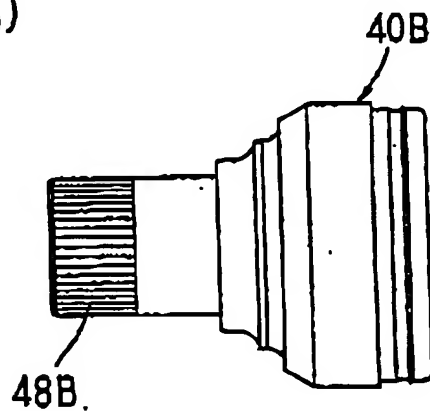
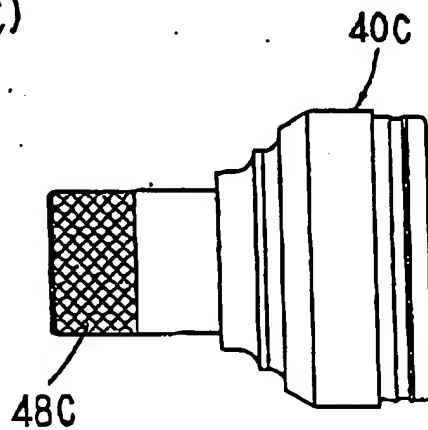


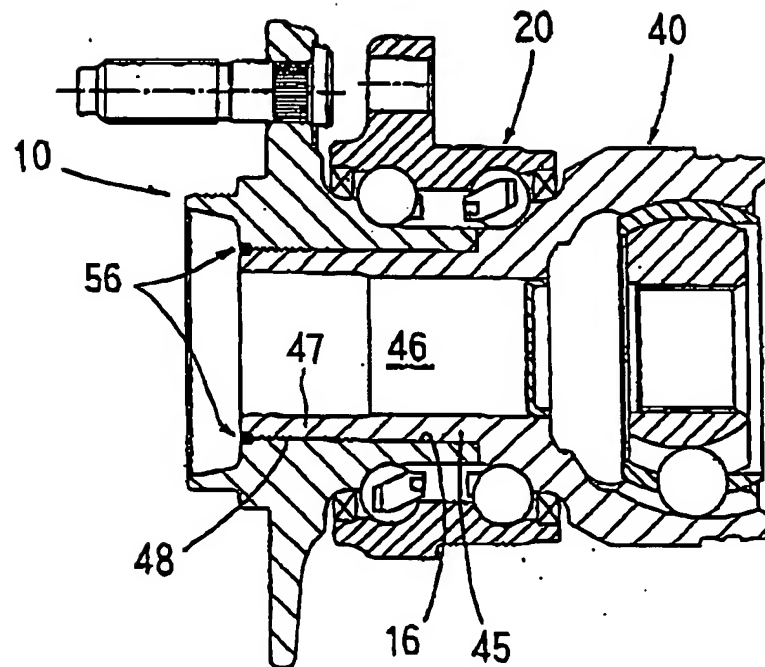
FIG. 3(C)



4/44

2795021

FIG. 4



2795021

5/44

FIG. 5(A)

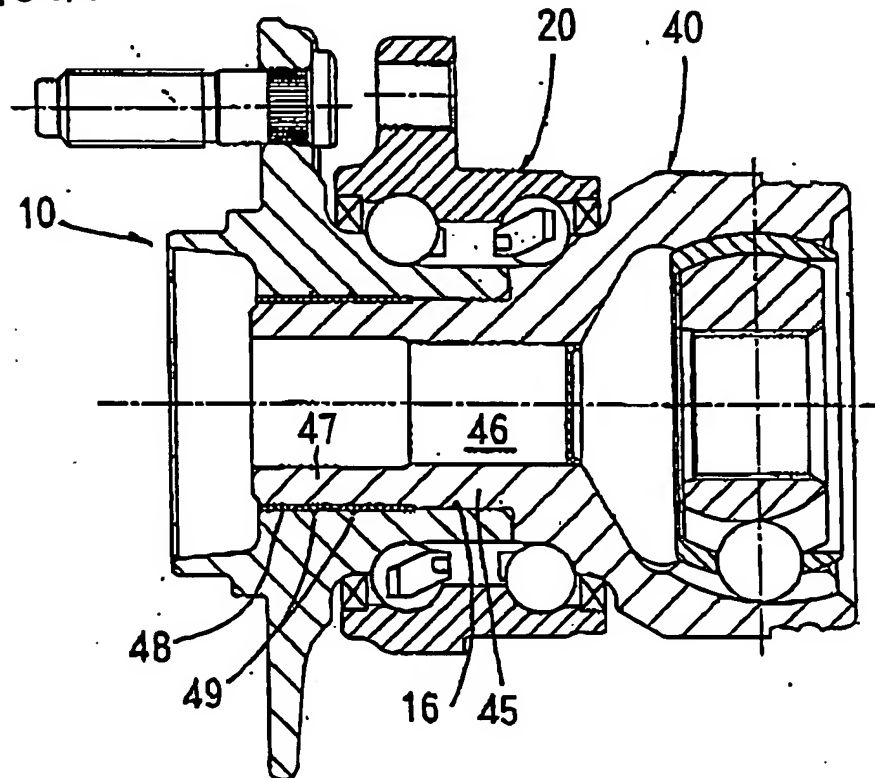


FIG. 5(C)

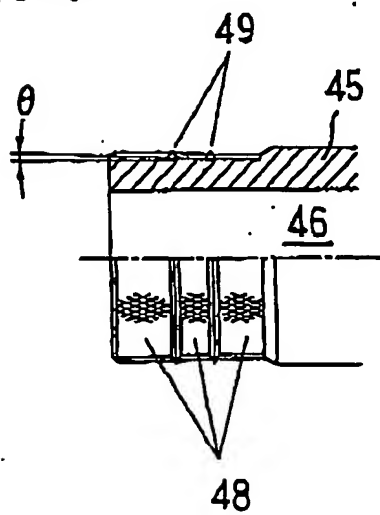
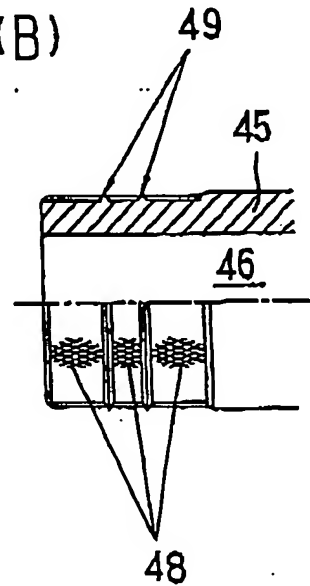


FIG. 5(B)



2795021

6/114

FIG.6(A)

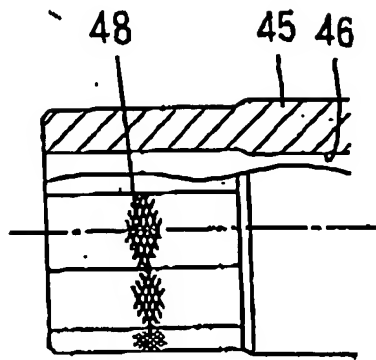


FIG.6(B)

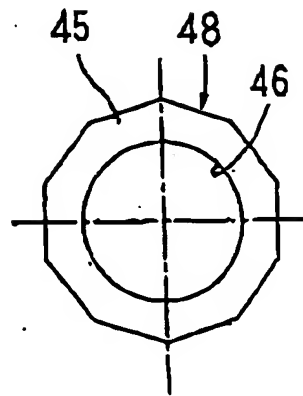


FIG.6(C)

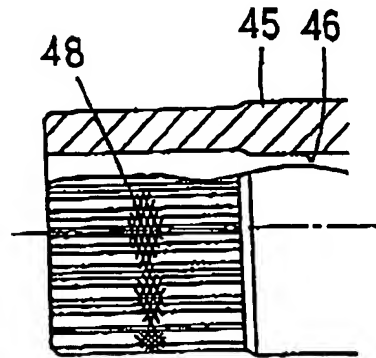
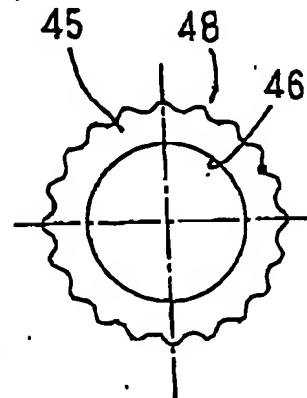


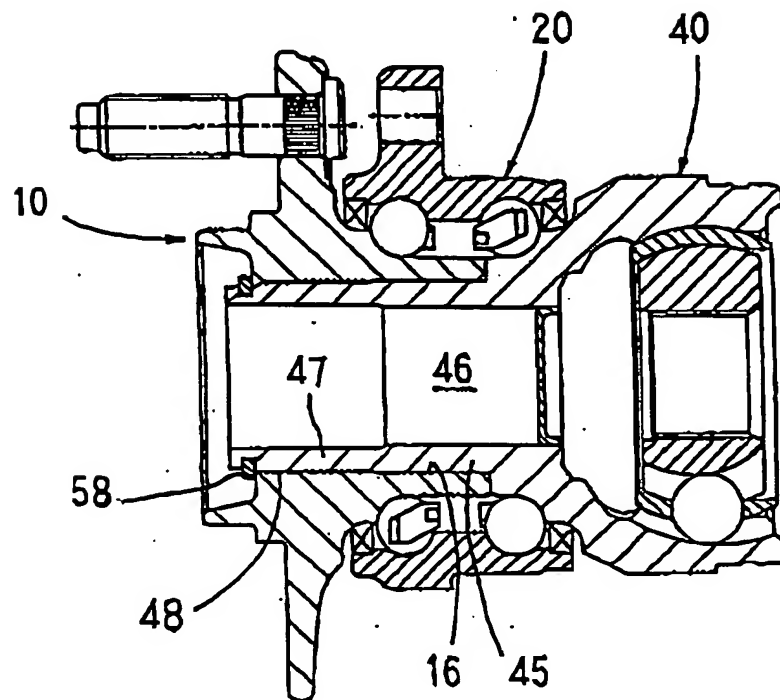
FIG.6(D)



2795021

7/44

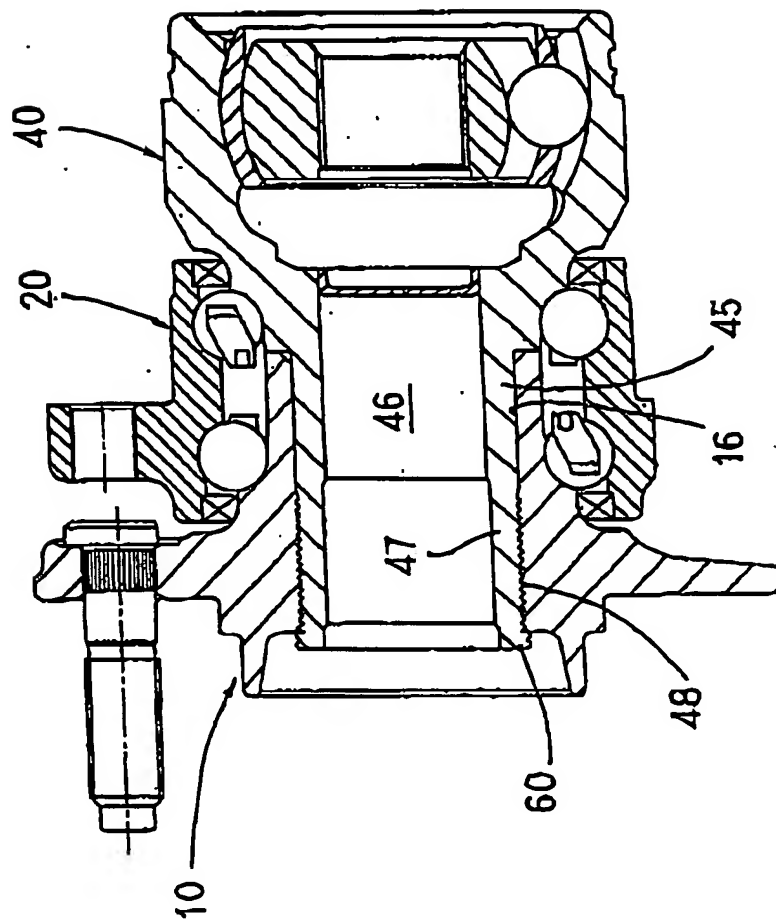
FIG. 7



2795021

8/44

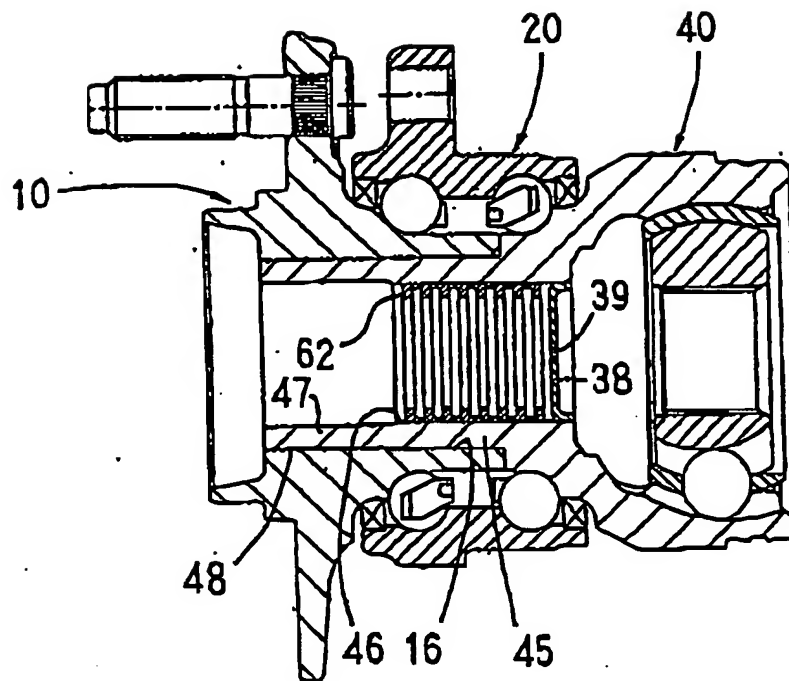
FIG. 8



2795021

9/44

FIG. 9

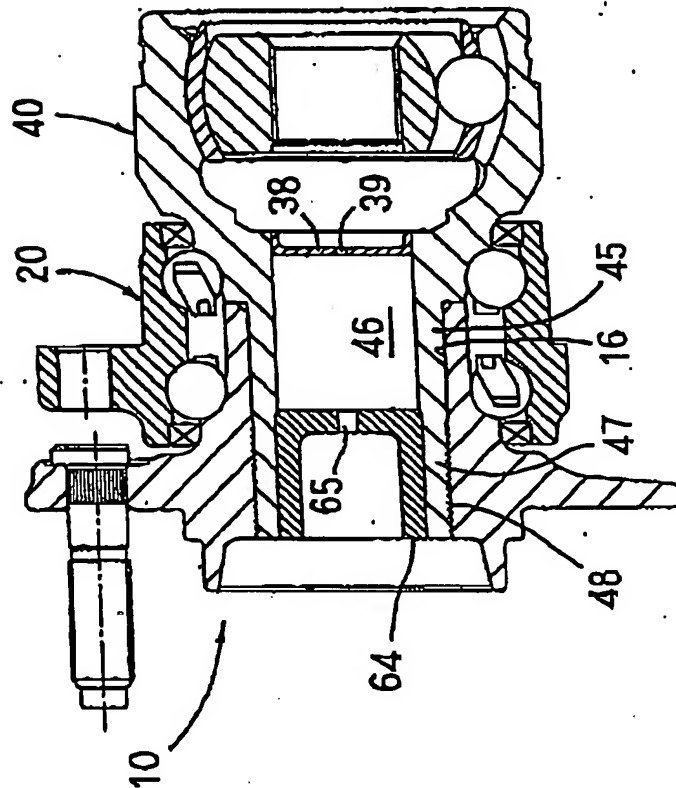




2795021

10/HH

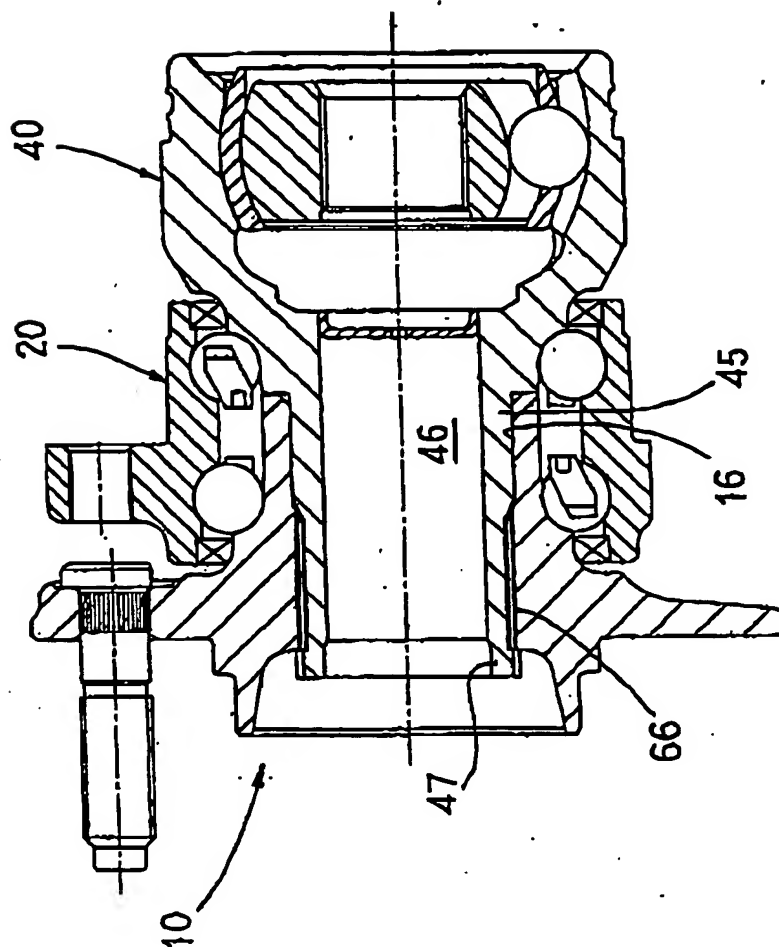
FIG. 10



2795021

144

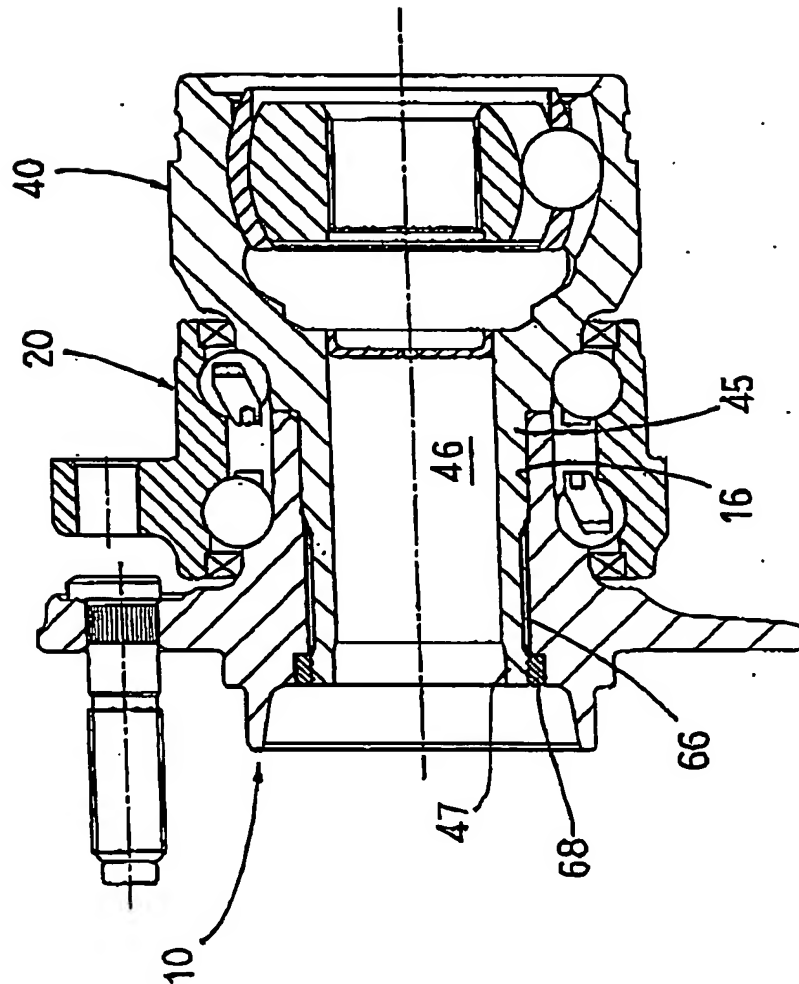
**FIG. 11**



2795021

12/44

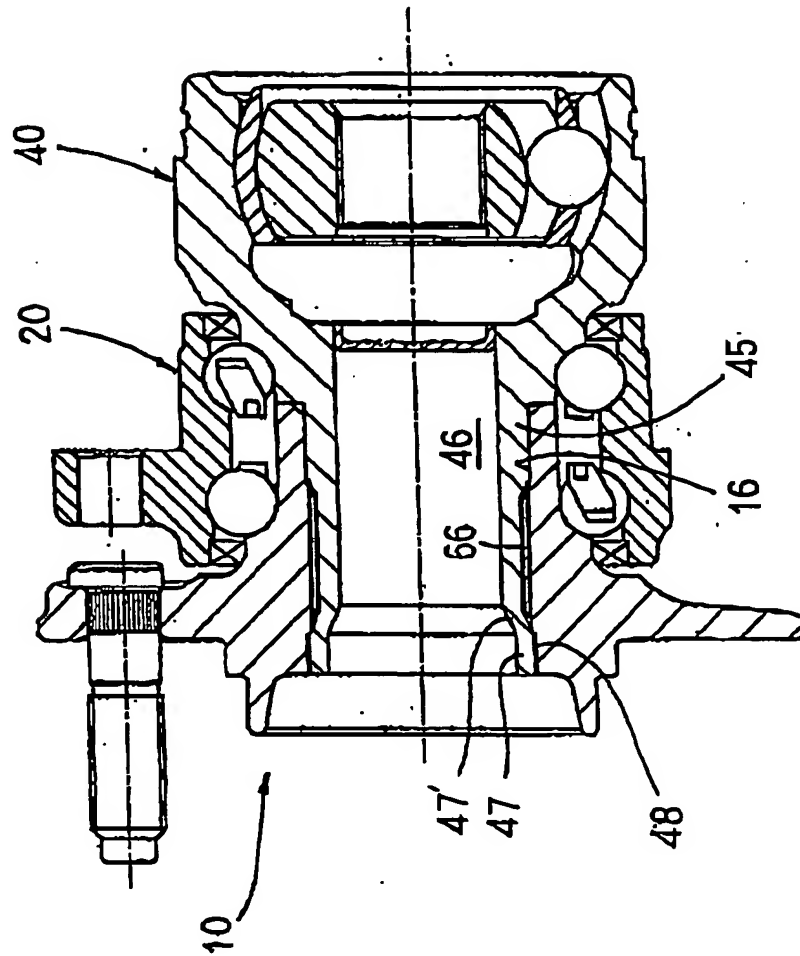
FIG. 12



2795021

13/44

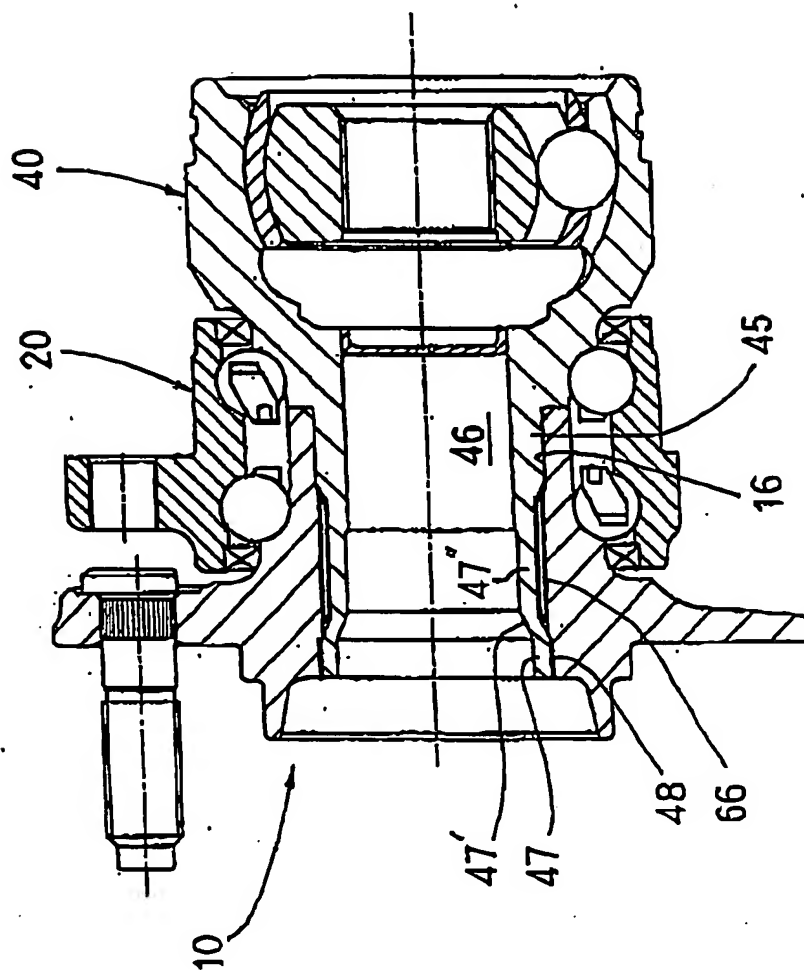
FIG. 13



2795021

14/44

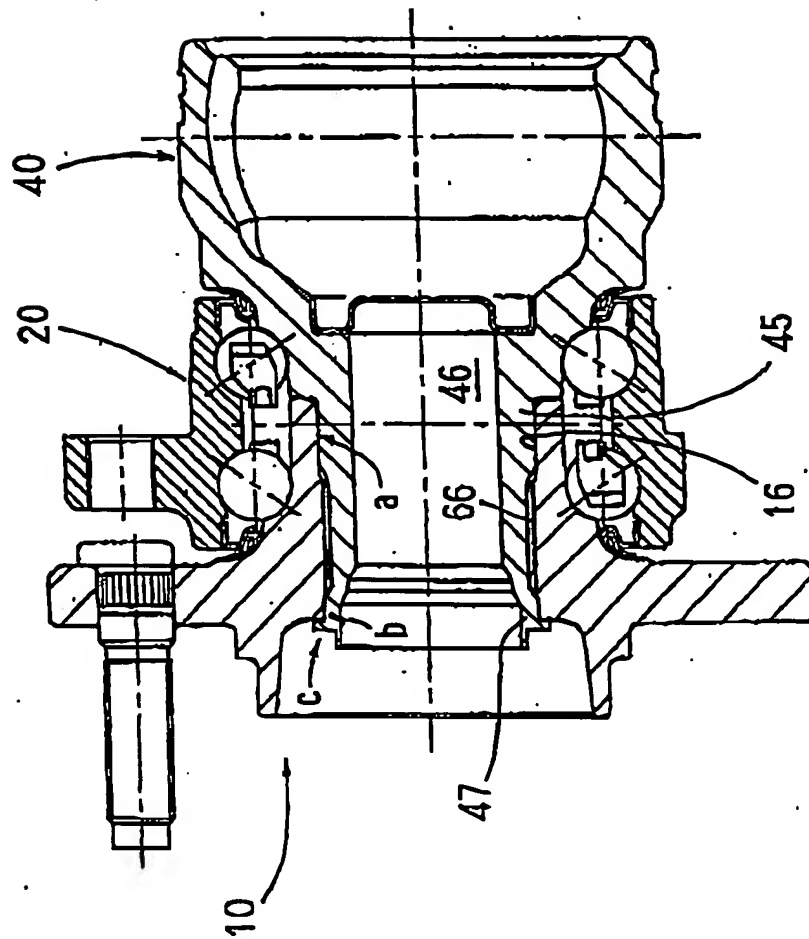
FIG. 14



2795021

15/44

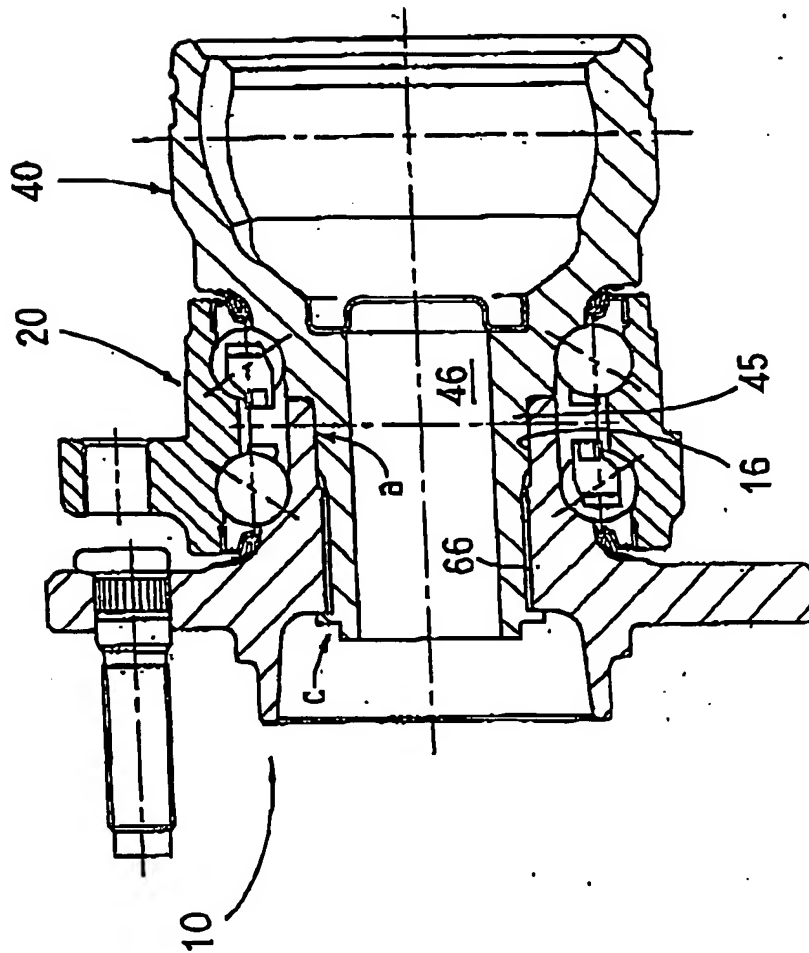
FIG. 15



2795021

16/44

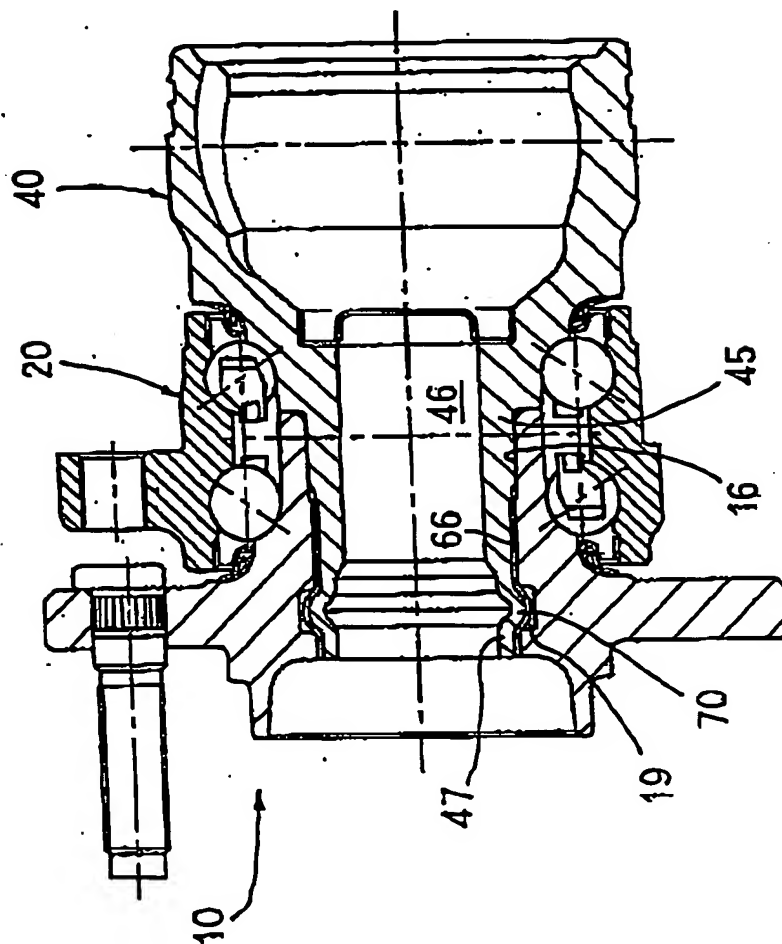
FIG. 16



2795021

17/44

FIG. 17

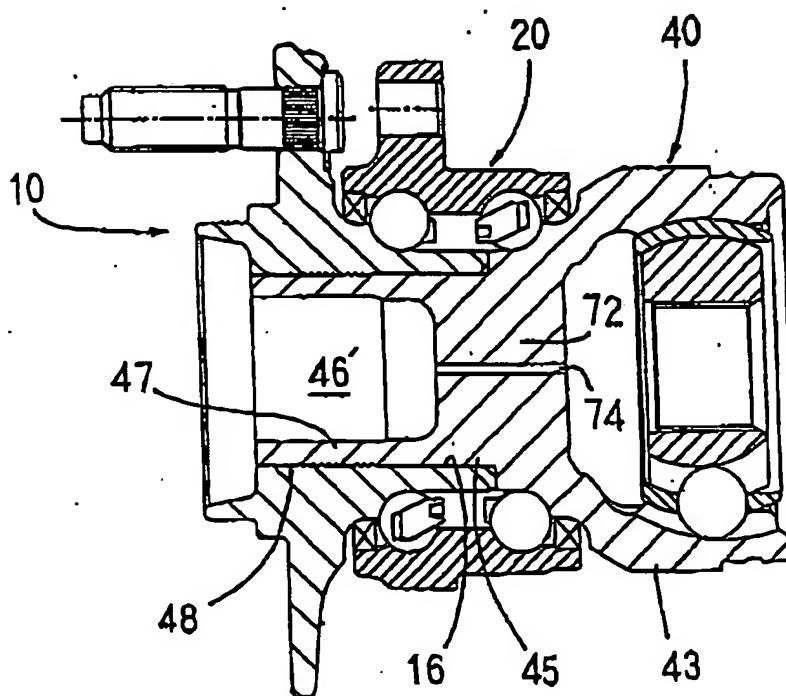




2795021

18/44

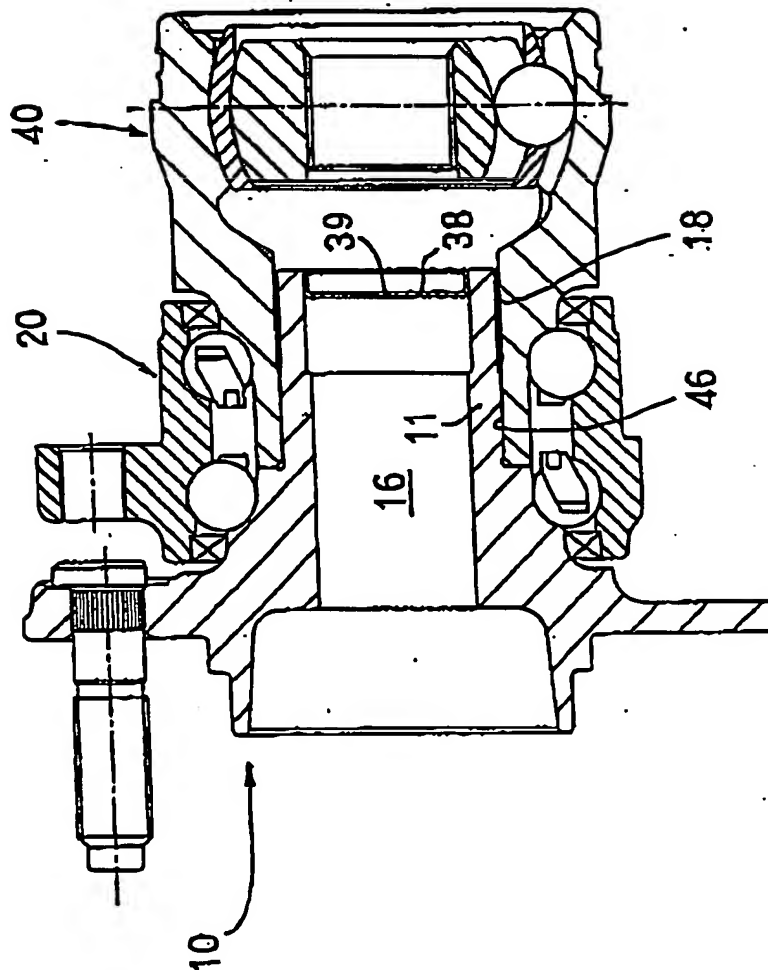
FIG. 18



2795021

19/44

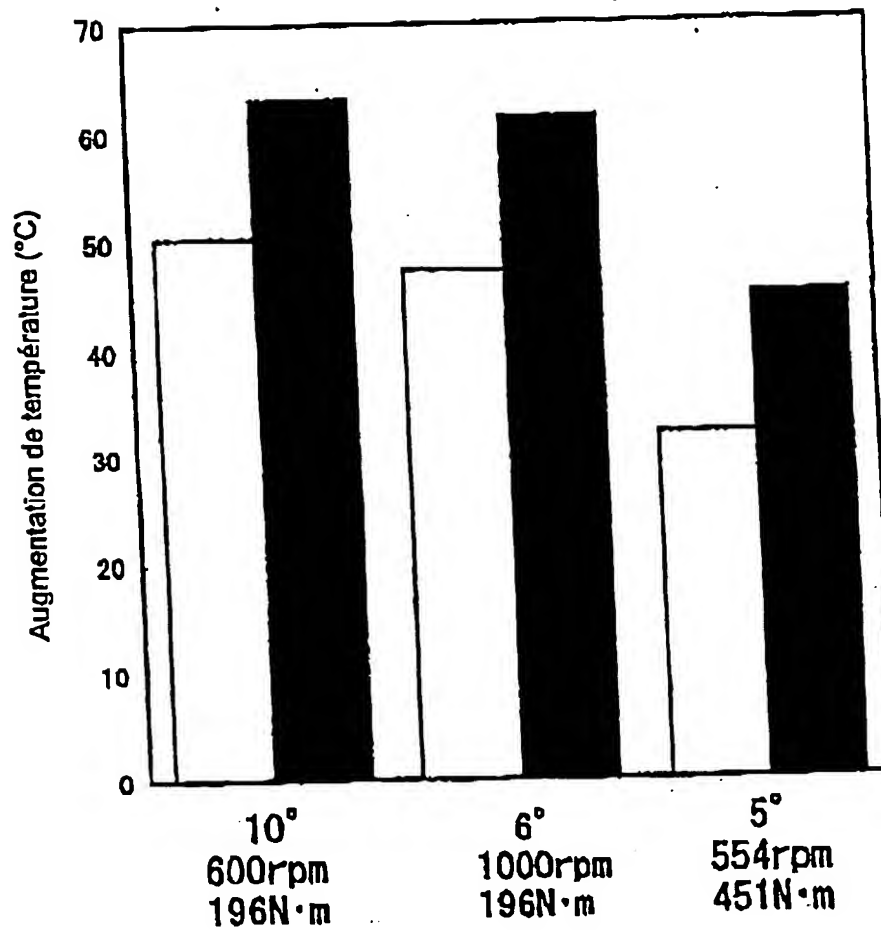
FIG. 19



2795021

20/11/11

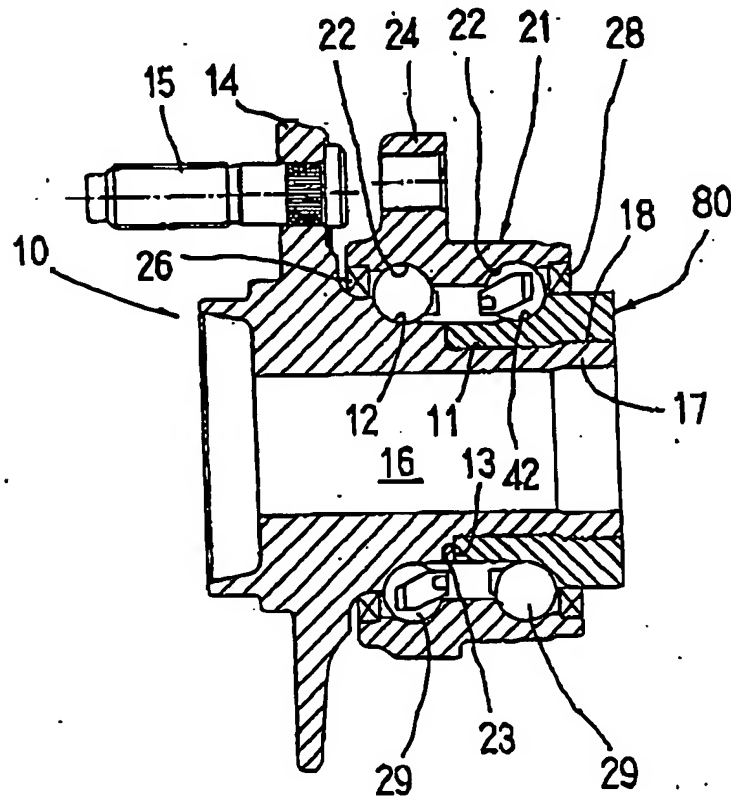
FIG.20



2795021

27/44

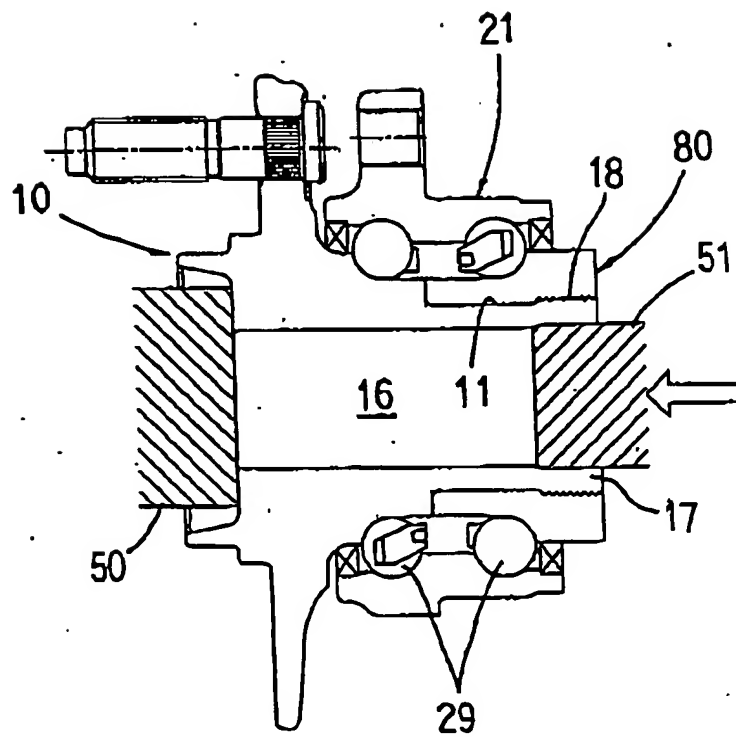
FIG. 21



2795021

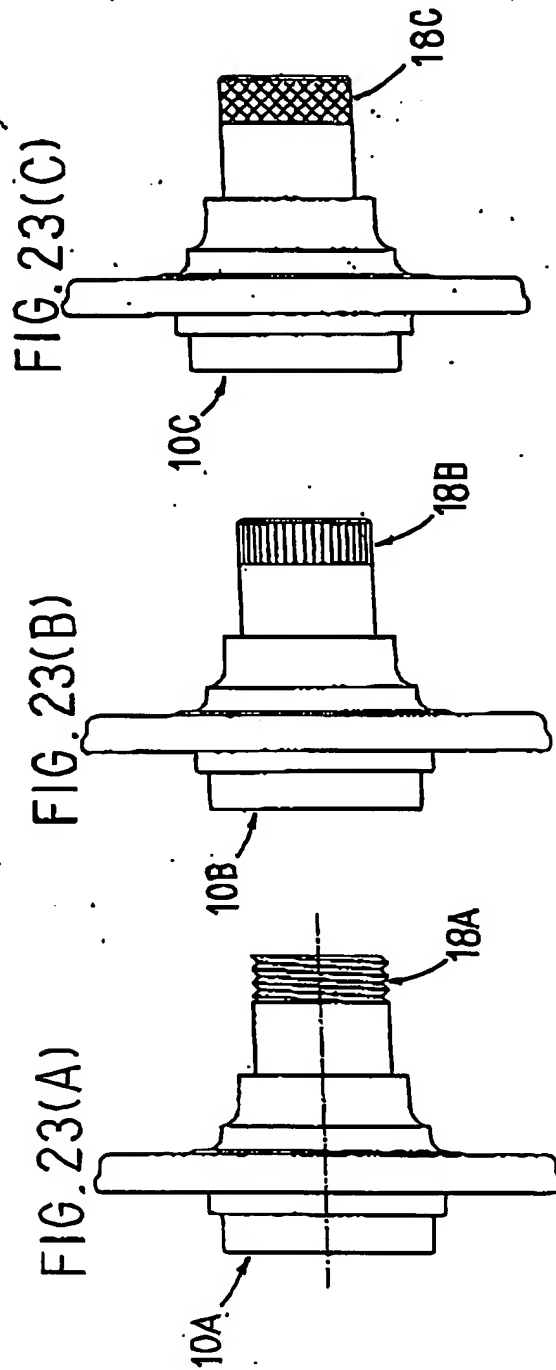
22/44

FIG. 22



2795021

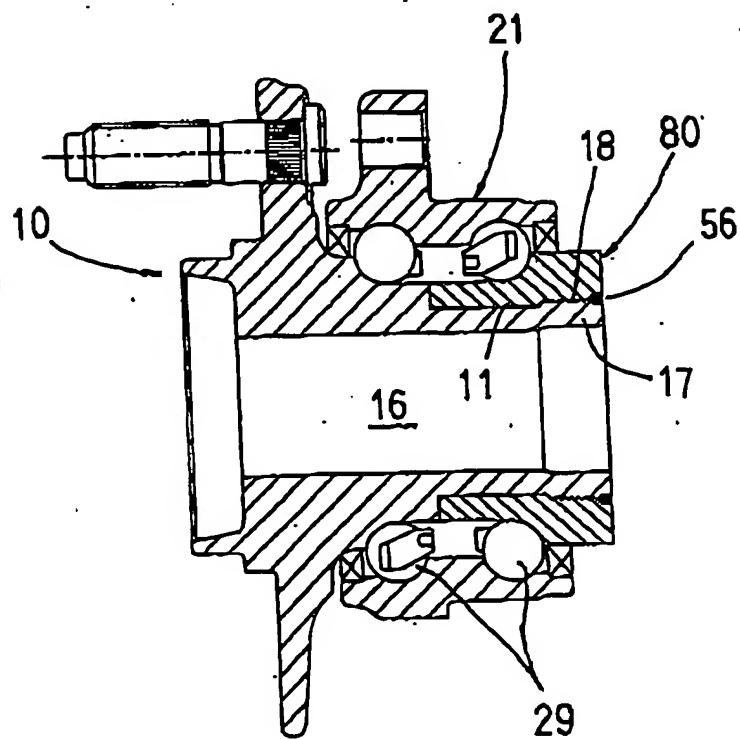
23/44



2795021

24/114

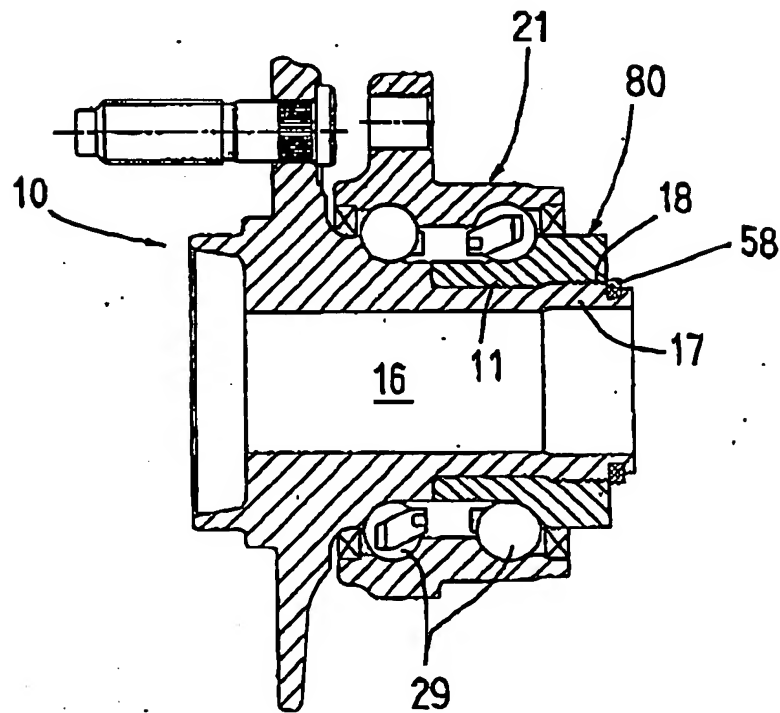
FIG. 24



2795021

25/44

FIG. 25

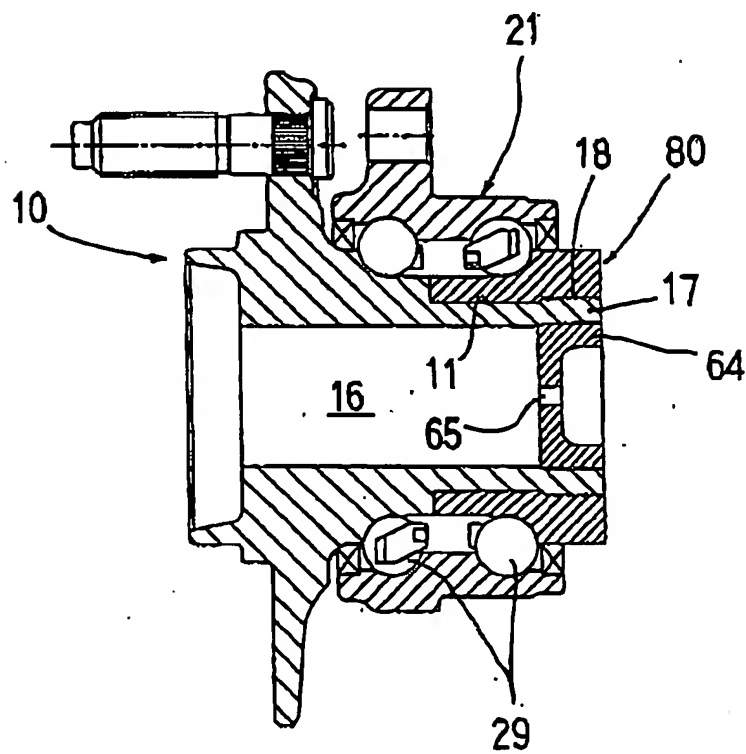




2795021

26/44

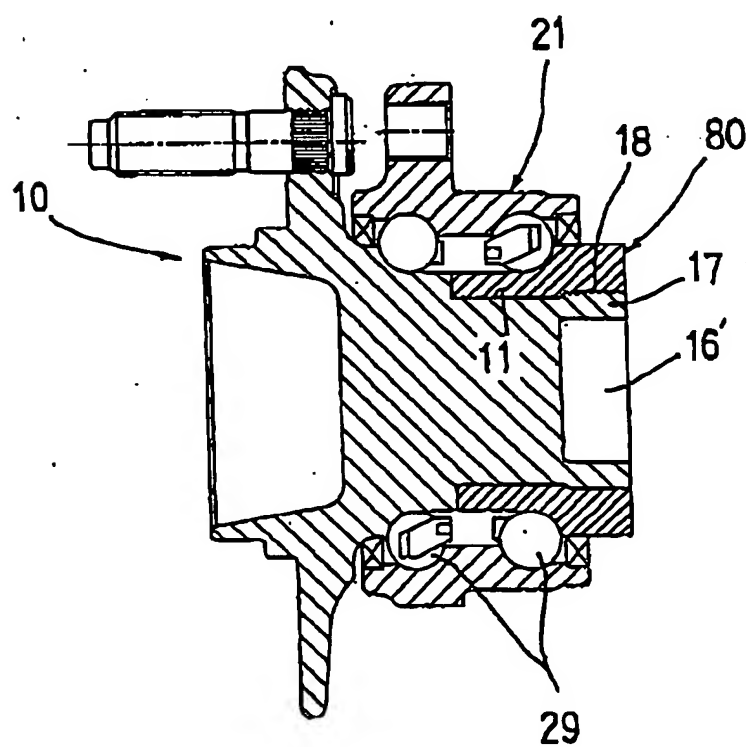
FIG. 26



2795021

27/44

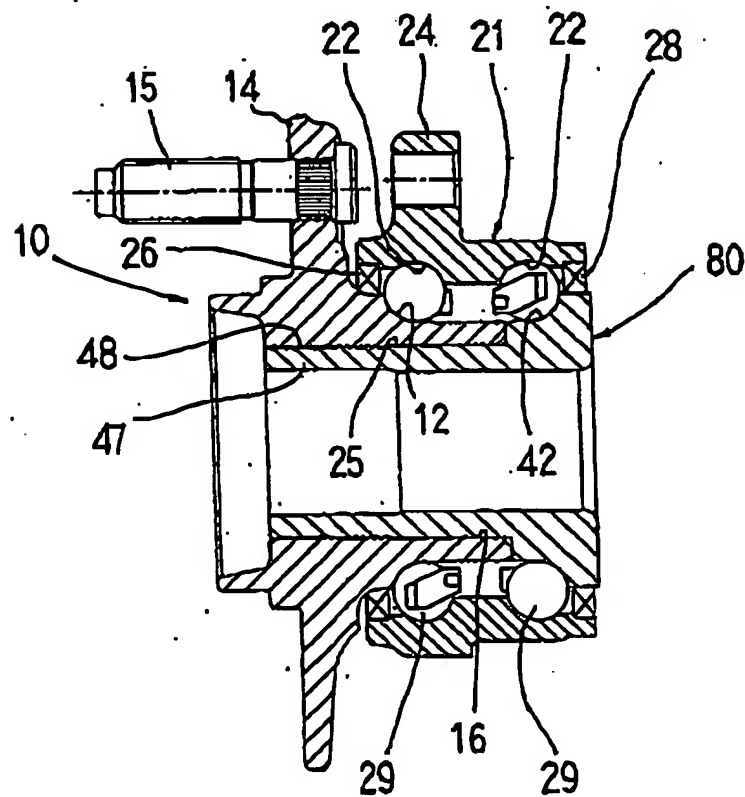
FIG. 27



2795021

28/44

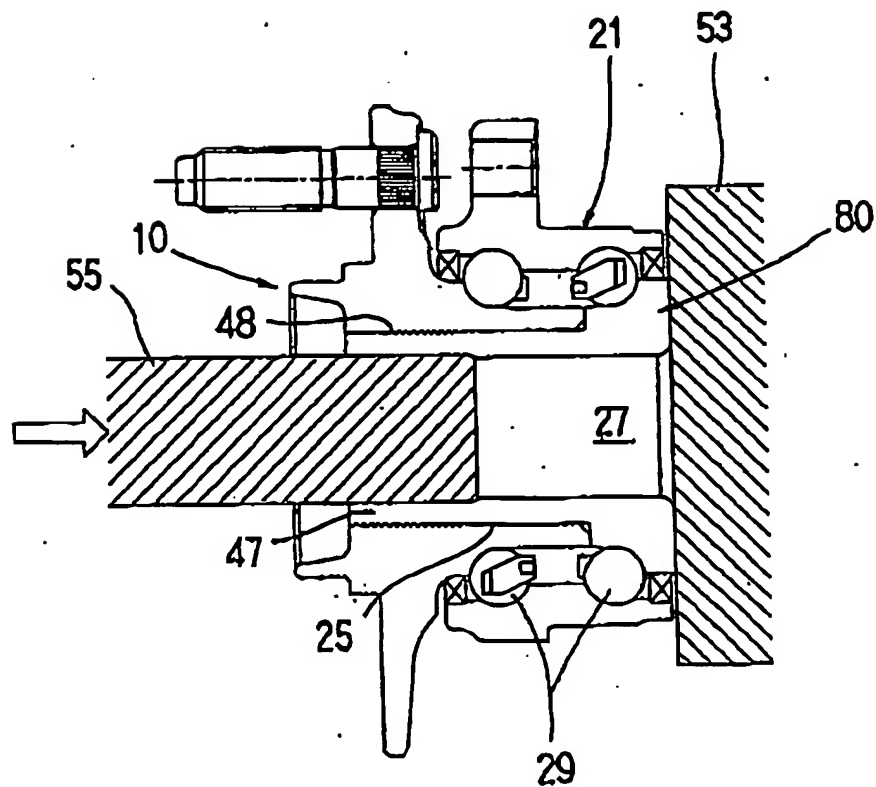
FIG. 28



2795021

29/44

FIG. 29



2795021

30/44

FIG. 30(A)

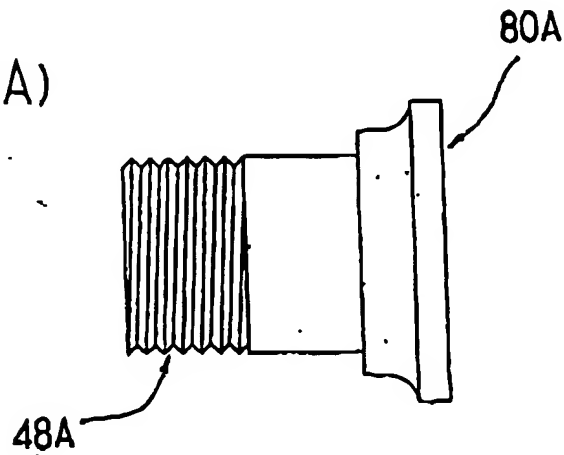


FIG. 30(B)

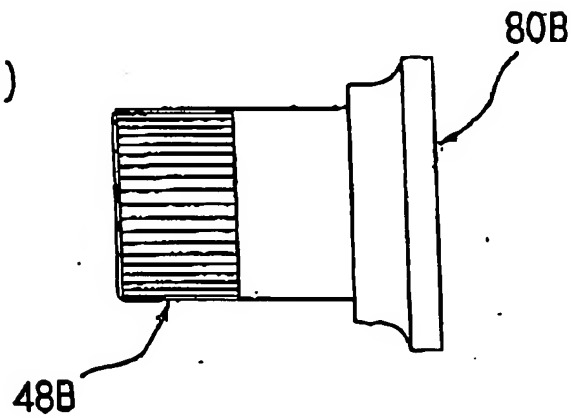
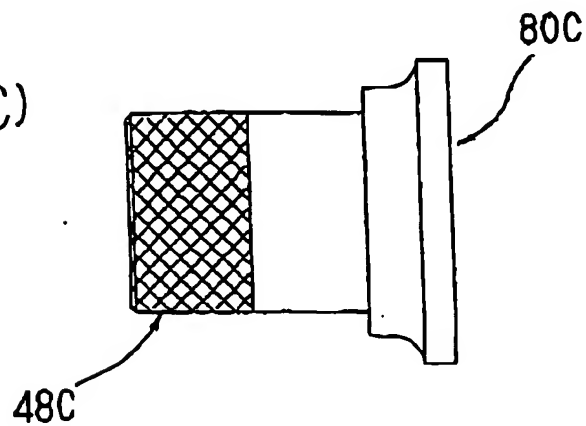


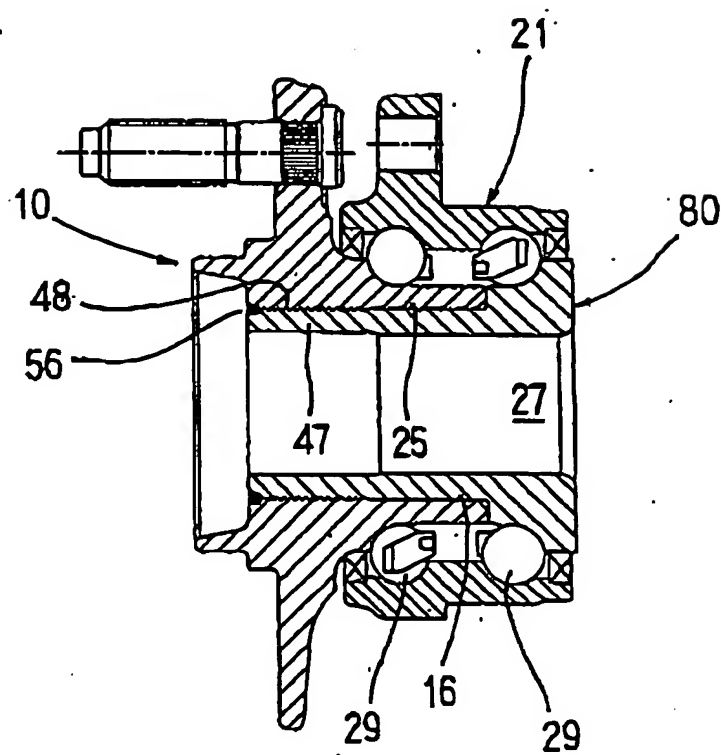
FIG. 30(C)



2795021

31/44

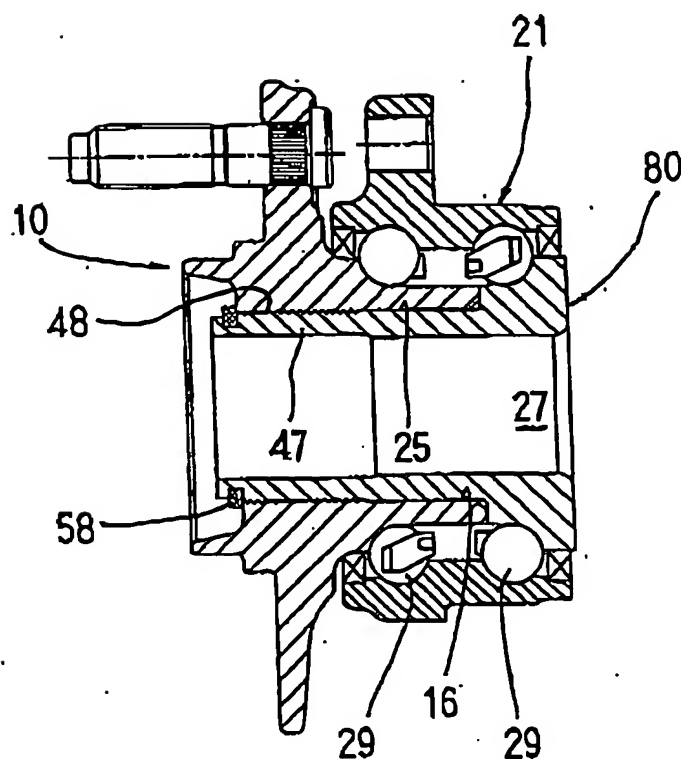
FIG. 31



2795021

32/44

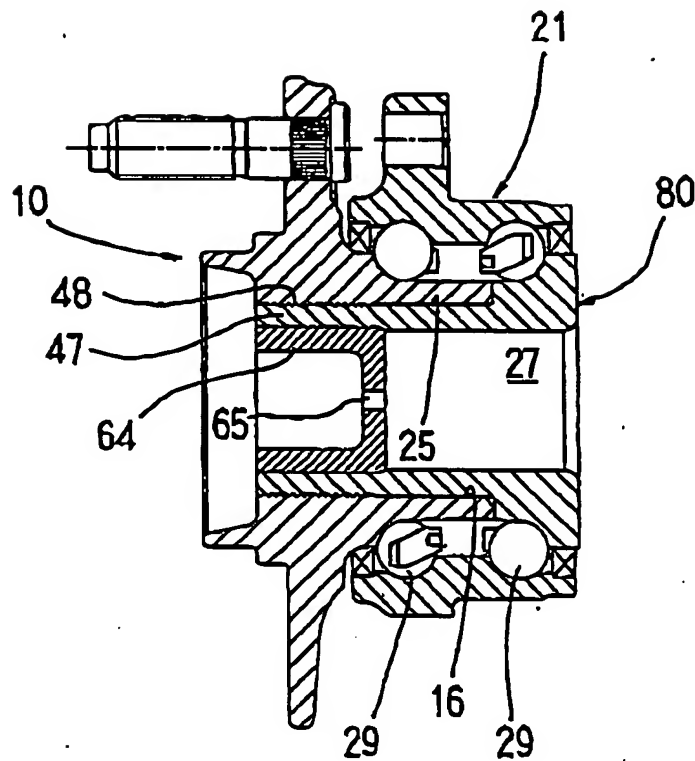
FIG. 32



2795021

33/44

FIG. 33

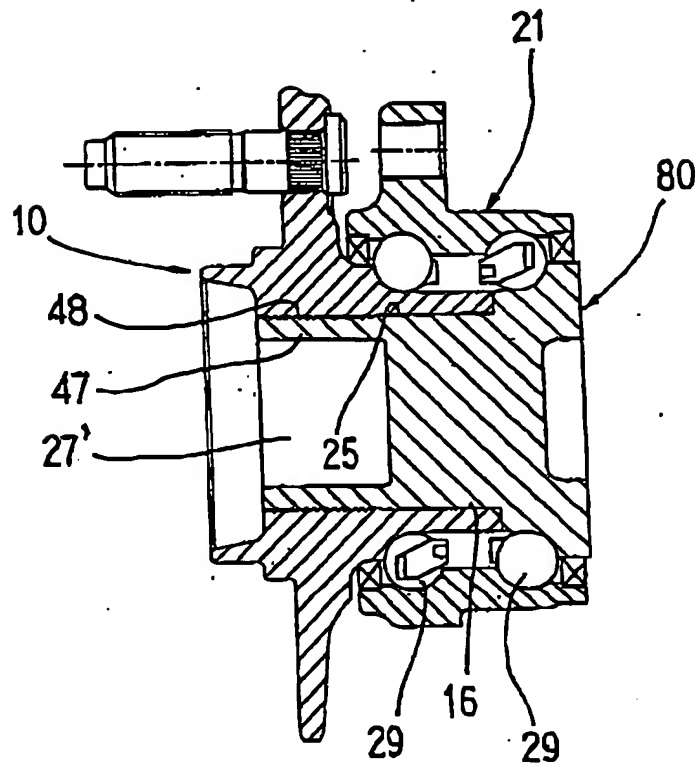




2795021

34/44

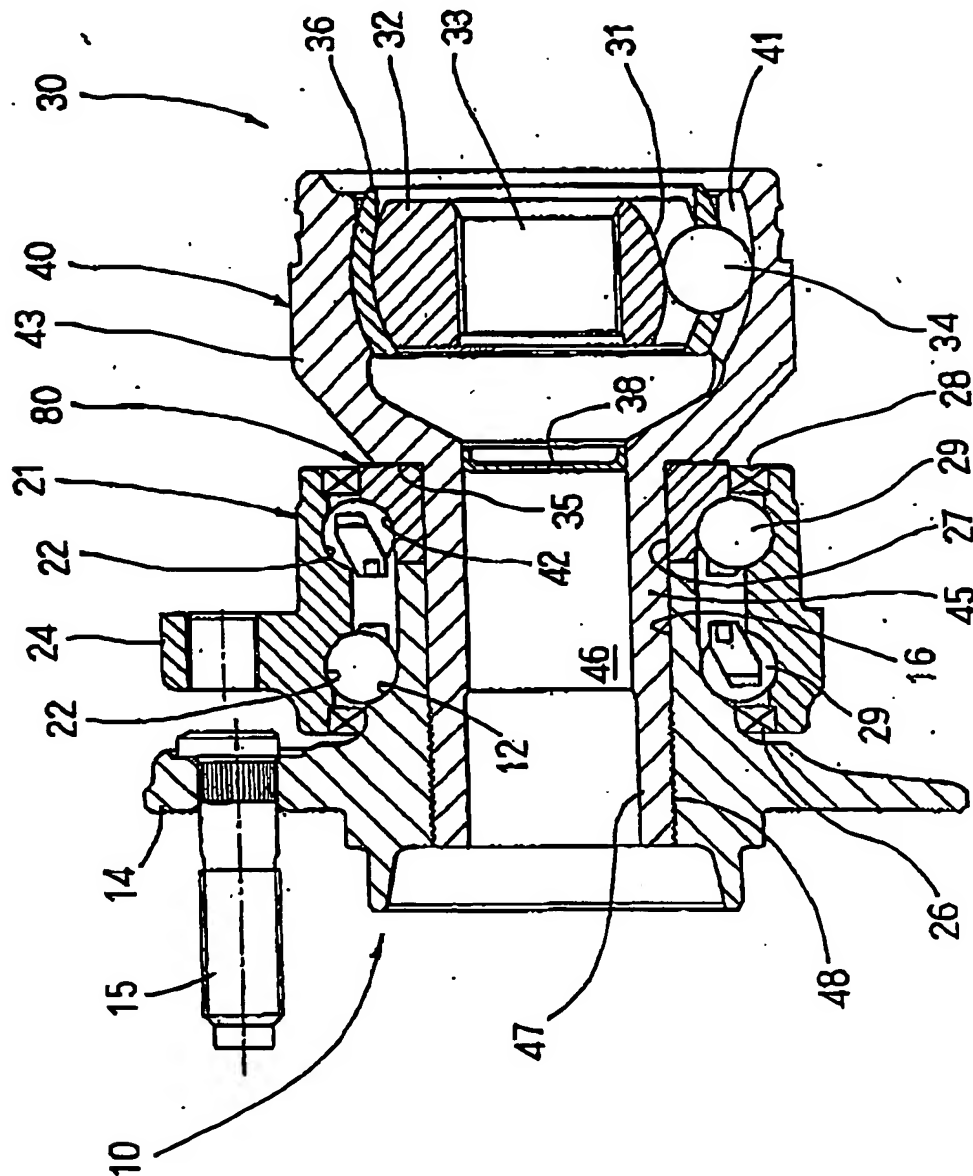
FIG. 34



2795021

35/44

FIG. 35



2795021

36/44.

FIG. 36(A)

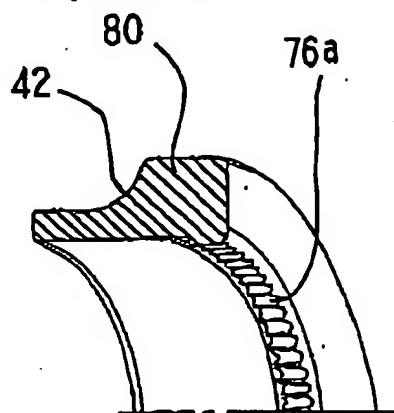


FIG. 36(C)

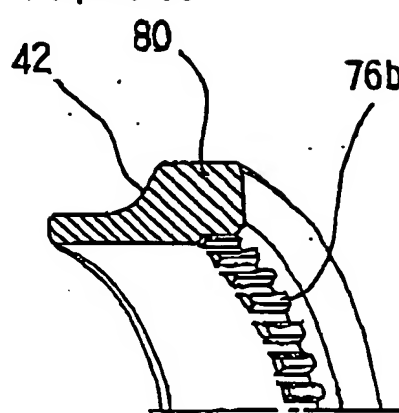


FIG. 36(B)

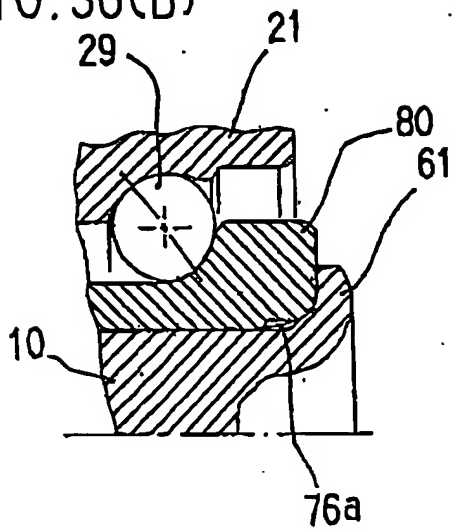
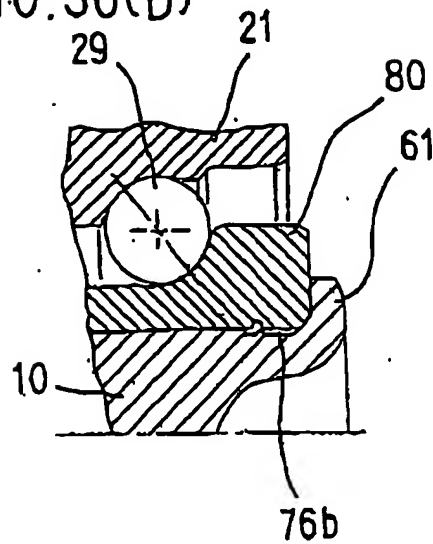


FIG. 36(D)



2795021

37/44

FIG. 37(A)

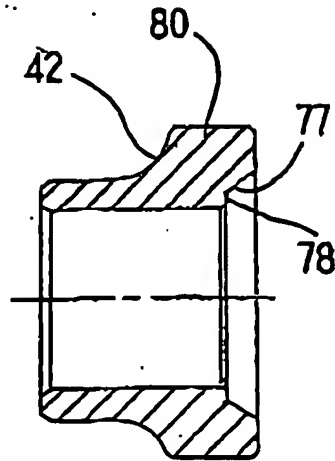


FIG. 37(B)

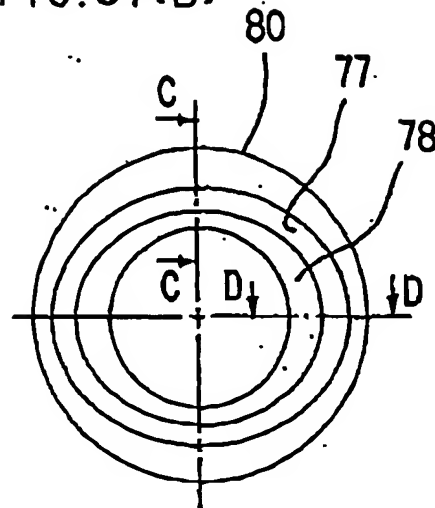


FIG. 37(C)

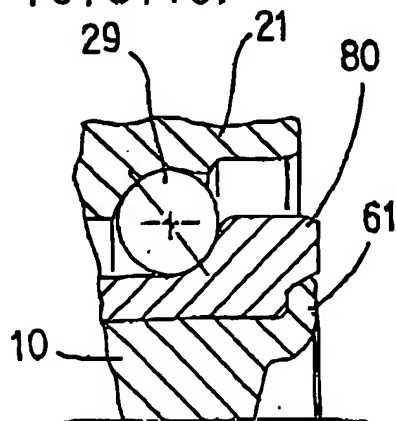
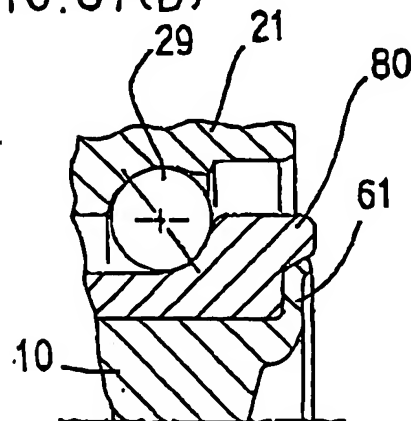


FIG. 37(D)



2795021

38/114

FIG. 38(A)

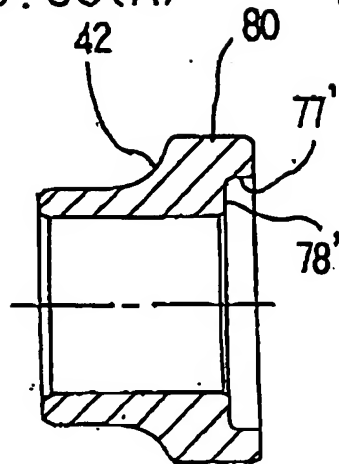


FIG. 38(B)

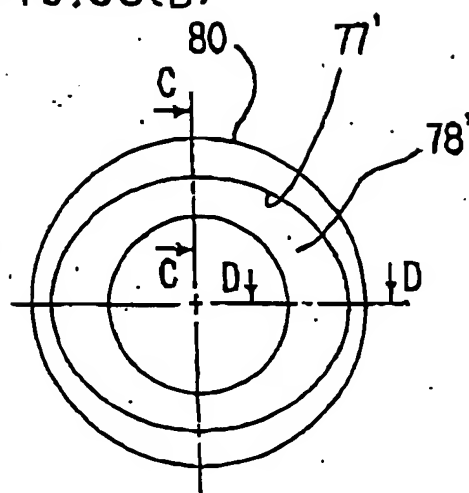


FIG. 38(C)

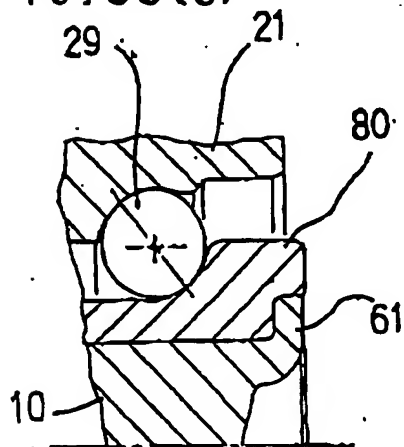
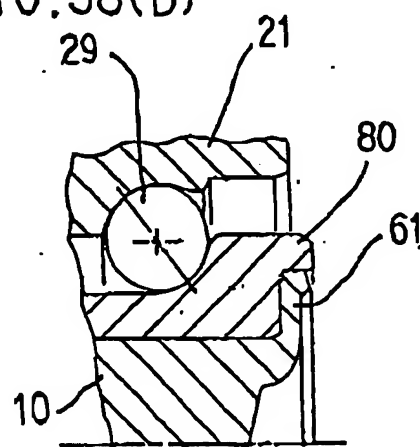


FIG. 38(D)



2795021

39/44

FIG. 39(A)

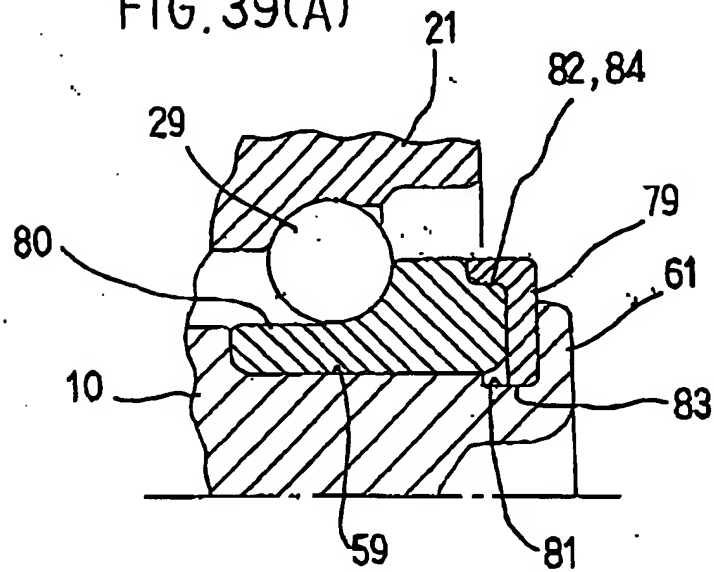
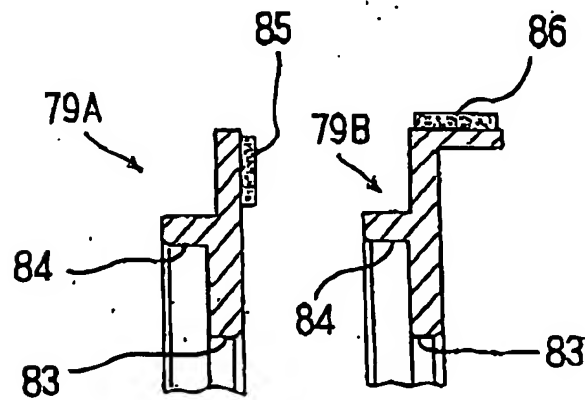


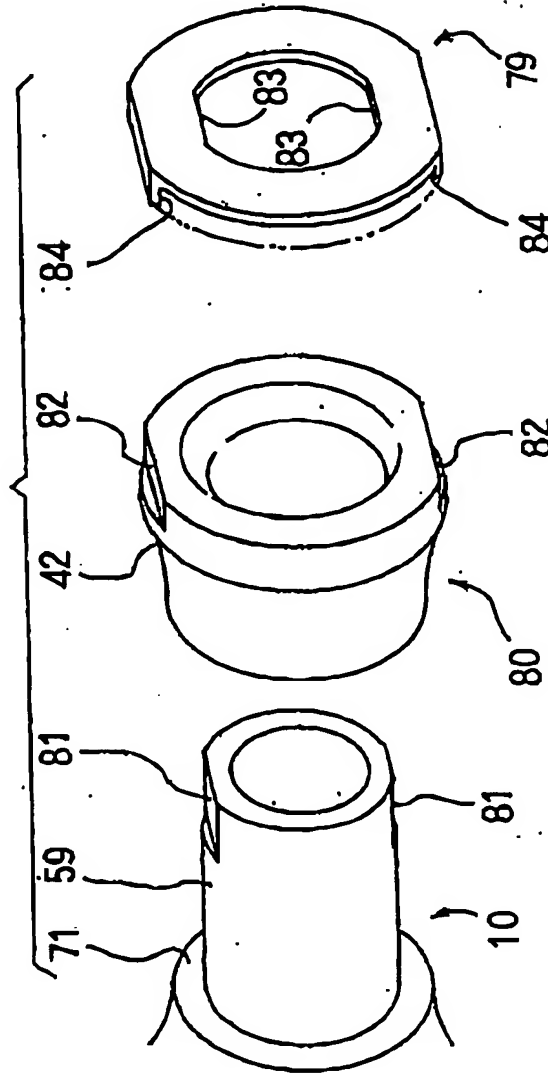
FIG. 39(B) FIG. 39(C)



2795021

40/44

FIG. 40



2795021

41/44

FIG. 41(A)

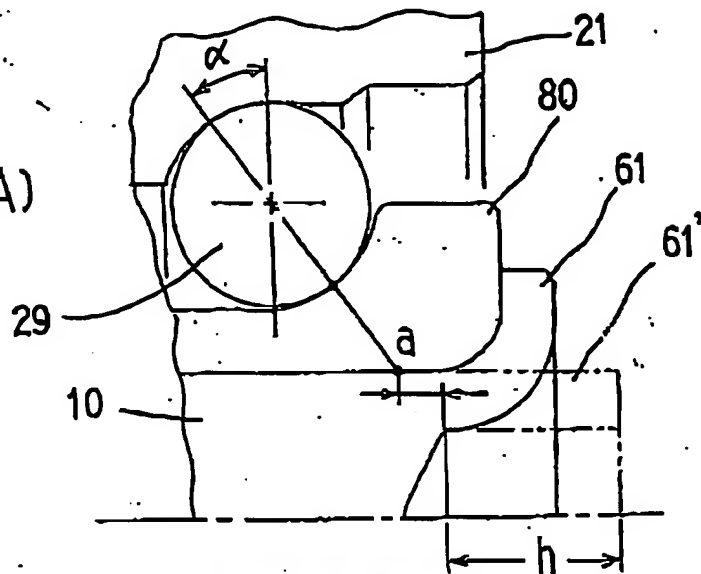
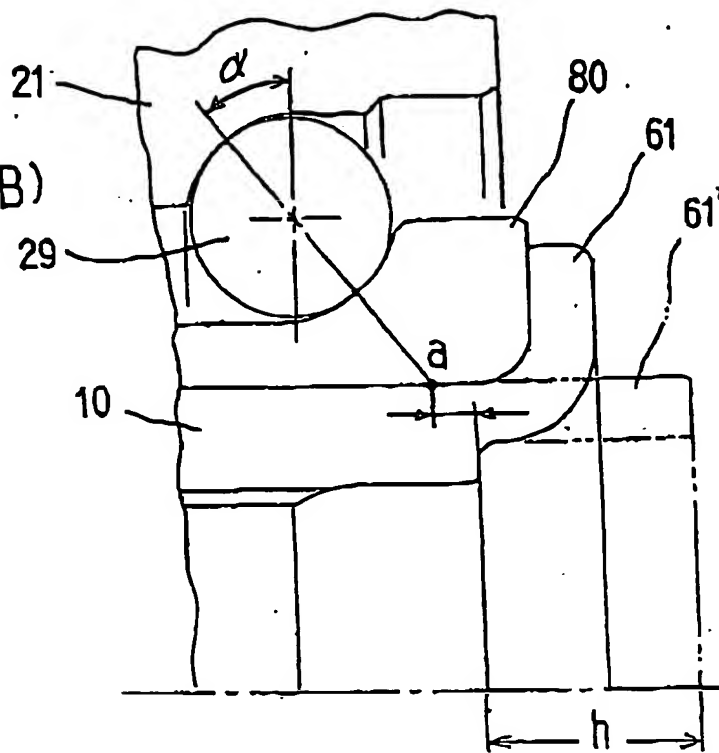


FIG. 41(B)

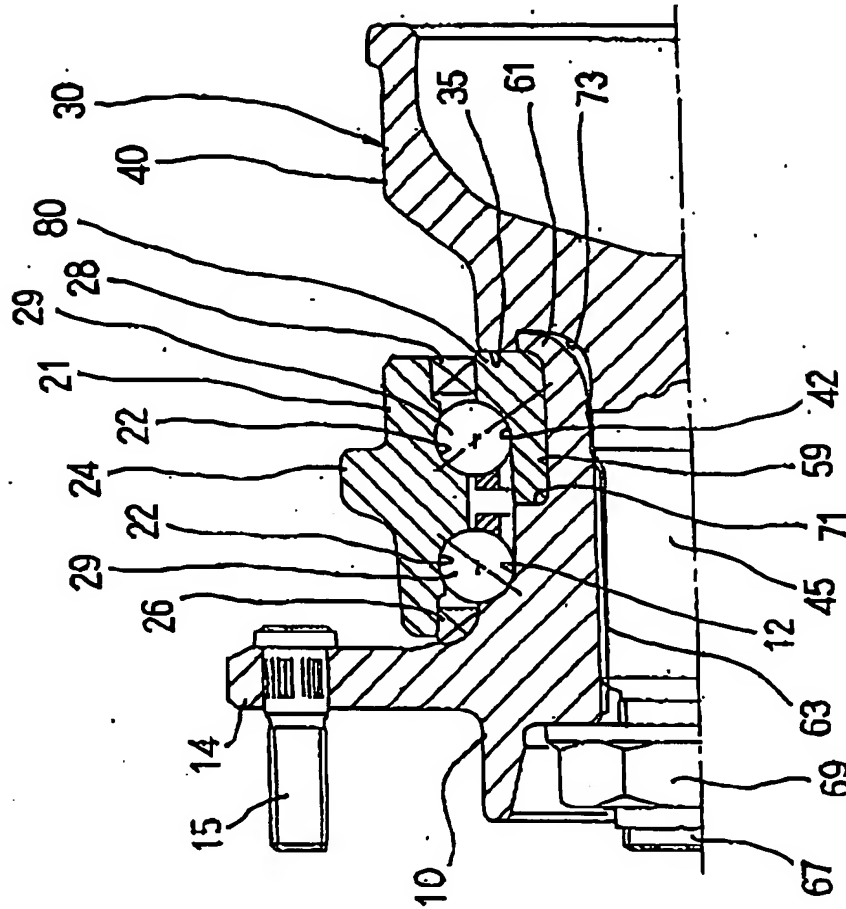




2795021

H2/44

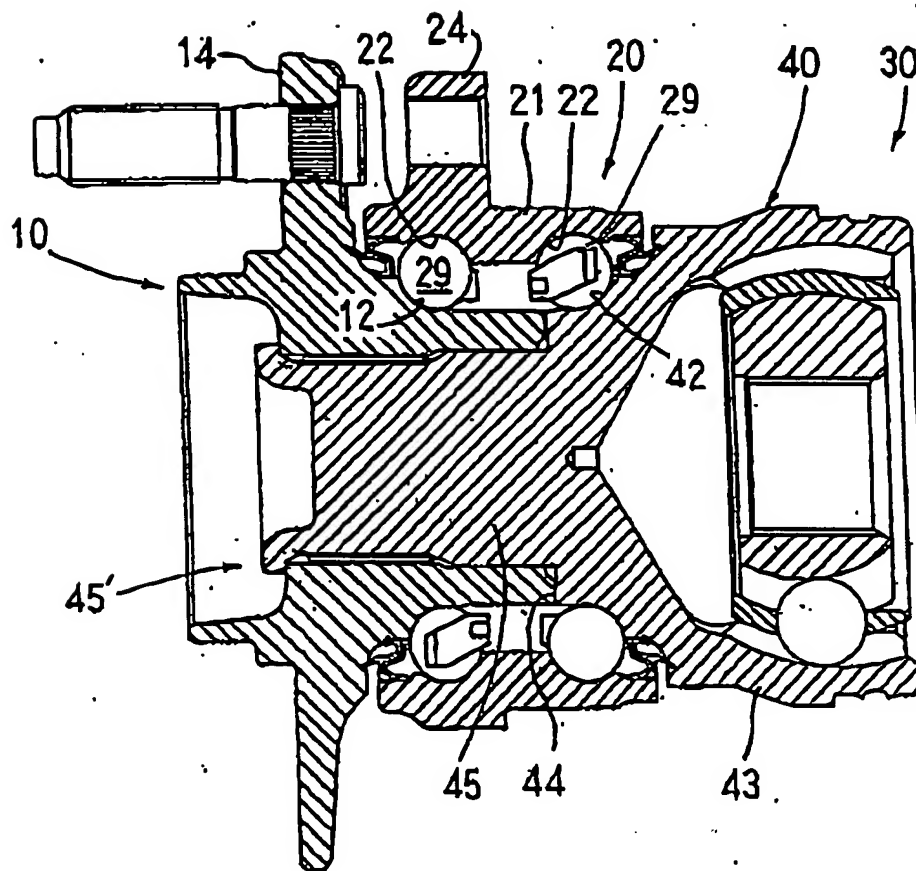
FIG. 42



2795021

43/44

FIG. 43



2795021

44/44

FIG. 44(B)

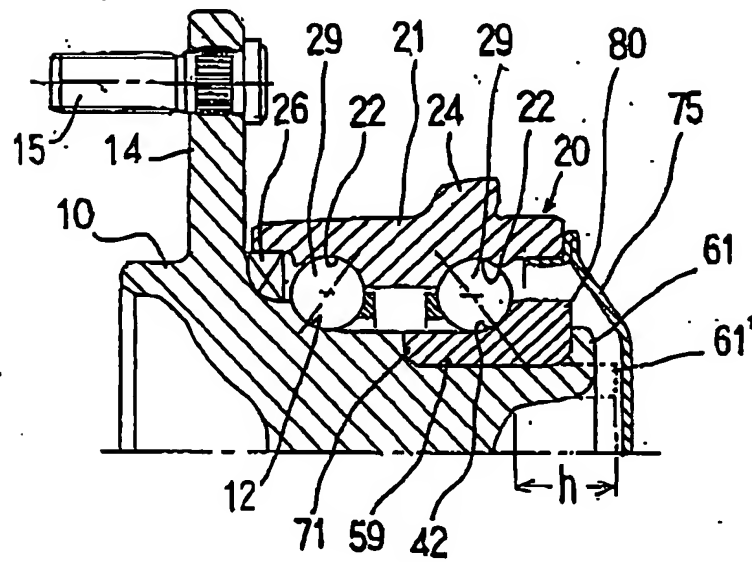


FIG. 44(A)

